

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO TECNOLÓGICO – CTC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL – ECV

LUIGI CARISSIMI BOFF

**IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS EM CONSTRUTORAS E
INCORPORADORAS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE
UTILIZANDO A FERRAMENTA “*PROJECT
DEFINITION RATING INDEX*”**

FLORIANÓPOLIS
2018

LUIGI CARISSIMI BOFF

**IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS EM CONSTRUTORAS E
INCORPORADORAS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE
UTILIZANDO A FERRAMENTA “*PROJECT
DEFINITION RATING INDEX*”**

Trabalho Conclusão do Curso de
Graduação em Engenharia Civil do
Centro Tecnológico da
Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a
obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof^ª. Cristine do
Nascimento Mutti, Ph.D.

**FLORIANÓPOLIS
2018**

Boff, Luigi Carissimi

Identificação de riscos em construtoras e incorporadoras de pequeno e médio porte utilizando a ferramenta “project definition rating index” / Luigi Carissimi Boff ; orientadora, Prof.^a Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D., 2018.

106 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

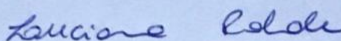
1. Engenharia Civil. 2. Ferramenta PDRI-Buildings. 3. Identificação de riscos. 4. Nível de definição do projeto. 5. Fase de pré-projeto. I. Mutti, Cristine do Nascimento. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

LUIGI CARISSIMI BOFF

**IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS EM CONSTRUTORAS E
INCORPORADORAS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE
UTILIZANDO A FERRAMENTA “PROJECT DEFINITION
RATING INDEX”**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Engenharia Civil do
Departamento de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para obtenção do diploma de Grau de Bacharel
em Engenharia Civil.

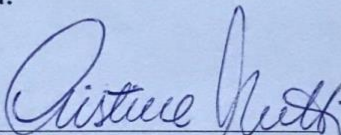
Florianópolis, 26 de Novembro de 2018.



Prof.ª Luciana Rohde, Dr.ª

Coordenadora do Curso de Engenharia Civil
Universidade Federal de Santa Catarina

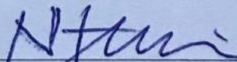
Banca Examinadora:



Prof.ª Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.

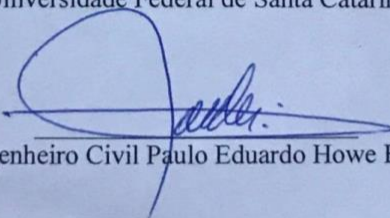
Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Norberto Hochheim, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina



Engenheiro Civil Paulo Eduardo Howe Bridi

Este trabalho é dedicado aos que,
mesmo em dificuldades, souberam
prosseguir e à minha amada família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Prof.^a Cristine do Nascimento Mutti, que me orientou e sempre, prontamente, se dispôs a me auxiliar em inúmeras situações ao longo da graduação. Seu comprometimento com o ensino, integridade e dedicação aos alunos é um exemplo precioso a ser seguido. Muito obrigado.

Ao meu irmão, Bruno, pelo companheirismo, ajuda e amor incondicional ao longo da vida que foram fundamentais, senão indispensáveis, para esta e tantas outras conquistas.

Aos meus pais, Mari e Pedro, pela dedicação, compreensão, amor e sabedoria que me deram força para sempre perseguir meus objetivos. Serei eternamente grato pela nossa família.

A minha namorada, Manuela, pelo amor, carinho e incentivo diário. Obrigado por compreender a minha ausência. Saiba que sem você nada disto seria possível.

Aos professores, Enedir Ghisi, Fernanda Marchiori, Henrique Magnani, Jürgen Philips (*in memoriam*), Leandro Miguel, Norberto Hochheim e Wellison Gomes, pelo exemplo e ensinamentos ao longo destes quase 6 anos. Suas aulas marcaram a minha vida.

Aos meus amigos e colegas da FALCONI que, nos últimos meses, me proporcionaram um aprendizado incomparável e tornaram a vida em São Paulo mais acolhedora.

Aos meus amigos, familiares e todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista, meu obrigado.

“All the tendencies present in the outer world are to be found in the world of our body. If we could change ourselves, the tendencies in the world would also change.”
(Mahatma Gandhi, 1913)

RESUMO

O processo de gestão tem ganhado cada vez mais importância na indústria, e se caracteriza pelo planejamento e acompanhamento eficaz dos projetos, em todas as suas dimensões. Na indústria da construção em particular, pequenas e médias empresas estão mais sujeitas à restrição de recursos, grande competitividade e pequena margem de lucro. Nessa realidade, a gestão de riscos torna-se fundamental para gerar menores desperdícios e obter melhores retornos. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento acerca da maturidade das definições de escopo durante as etapas de pré-projeto de empresas construtoras e incorporadoras de pequeno e médio porte, através de um estudo de caso múltiplo. Buscou-se dentro deste cenário observar os principais riscos que podem ser identificados durante as etapas que antecedem a elaboração dos projetos executivos de novos empreendimentos. O estudo de caso envolveu uma série de entrevistas semiestruturadas que foram realizadas com quatro empresas, todas do estado de Santa Catarina. Com os dados coletados, foi possível identificar características específicas das empresas quanto aos seus processos decisórios e relatar quais os principais focos de atenção no desenvolvimento de seus empreendimentos (tais como escolha adequada do terreno, retorno financeiro e estudo do público alvo). As empresas participantes do estudo apresentaram baixa maturidade em gerenciamento de riscos, sem nenhum processo formal definido para análise de riscos ou acompanhamento da evolução de projeto. Além disso, verificou-se uma grande influência da subjetividade dos profissionais nas decisões durante a fase de definição do pré-projeto. Em virtude desses fatos, o presente trabalho visa apresentar a ferramenta PDRI-Buildings (*Project Definition Rating Index For Buildings*) como uma possível solução para apoiar o monitoramento da evolução de decisões, indicando os elementos que apresentam menor definição e, conseqüentemente, que necessitam maior acompanhamento. Os resultados obtidos a partir deste estudo apontaram para uma boa aceitação, por parte das empresas, da utilização da ferramenta PDRI como um apoio incremental para assegurar decisões mais concretas nas fases de concepção, viabilidade e definição de escopo de projetos futuros.

Palavras-chave: PDRI. Riscos. Escopo. Pré-projeto.

ABSTRACT

The management process, which is characterized by the planning and monitoring of the projects - in all its dimensions – has gained increased importance in the industry. More specifically on the construction industry, small and medium-sized companies are more susceptible to resource constraints, high competitiveness and low profits. In this reality, risk management is essential to ensure fewer losses and obtain better results. Given this context, this work aims to conduct a survey about the maturity of the scope definitions during pre-project stages of small and medium-sized construction companies, through a multiple case study. It was sought to observe the main risks that can be identified during the stages that precede preparation of the executive projects of new developments. The study was conducted with four companies from Santa Catarina state (Brazil) and involved semi-structured interviews. With the obtained data, it was possible to identify specific characteristics from the companies regarding their decision-making processes and to report their main points of attention on new developments. The companies participating in this study showed low maturity regarding risk management, having no formal processes defined for risk analysis or monitoring of project progress. Furthermore, a high influence of subjectivity from the professionals involved with decision-making during pre-project definition phase was observed. Due to these facts, this work aims to present the PDRI-Buildings (Project Definition Rating Index – Buildings) tool as a possible solution to support the monitoring of decision-making evolution, indicating the elements with lower definition, and consequently, the ones that need further monitoring. The results obtained indicated a good acceptance by the companies of the use of the PDRI tool as a great support to ensure more concrete decisions during conception, feasibility and scope definition phases of future projects.

Keywords: PDRI. Risks. Scope. Pre-project

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - PIB Brasil x PIB Construção Civil (Variação % de 2007-2017).....	27
Figura 2 - Sequência de processos pré-projetuais.....	41
Figura 3 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento do estudo.	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionário de caracterização dos entrevistados	75
Quadro 2 - Questionário de caracterização das empresas	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pontuação dos elementos do PDRI.	40
Tabela 2 - Seção I e Categoria A do PDRI- <i>Buildings</i>	41
Tabela 3 - Variação ideal do PDRI- <i>Buildings</i> durante os processos pré-projetuais.	42
Tabela 4 - Características da Empresa A.	50
Tabela 5 - Pontuação PDRI Empresa A.	51
Tabela 6 - Características da Empresa B.	52
Tabela 7 - Pontuação PDRI Empresa B.	53
Tabela 8 - Características da Empresa C.	55
Tabela 9 - Pontuação PDRI Empresa C.	56
Tabela 10 - Características da Empresa D.	58
Tabela 11 - Pontuação PDRI Empresa D.	59
Tabela 12 - Riscos identificados na primeira entrevista. (Continua)	60
Tabela 13 - Resumo da Pontuação PDRI.	61
Tabela 14 - Riscos identificados na segunda entrevista.	62
Tabela 15 - Resultados globais.	63
Tabela 16 - Pesos seção I PDRI- <i>Buildings</i>	103
Tabela 17 - Pesos seção II PDRI- <i>Buildings</i>	104
Tabela 18 - Pesos seção III PDRI- <i>Buildings</i>	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CII – Construction Industry Institute
EAR – Estrutura Analítica de Riscos
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC – Indústria da Construção Civil
IR – Implementation Resource
PAIC – Pesquisa Anual da Indústria da Construção
PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PDRI – Project Definition Rating Index
PIB – Produto Interno Bruto
PMBOK – Project Management Body of Knowledge
PMI – Project Management Institute
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
TIR – Taxa Interna de Retorno
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

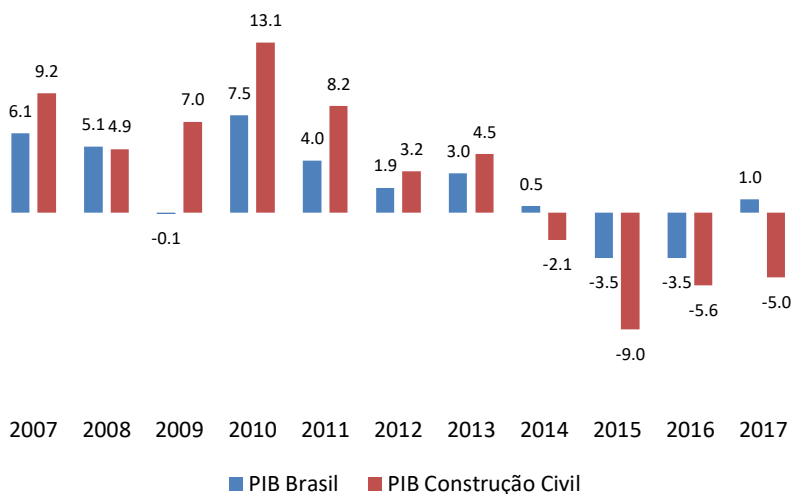
1	INTRODUÇÃO	27
1.1	JUSTIFICATIVA	28
1.2	OBJETIVOS	29
1.2.1	Objetivo geral	29
1.2.2	Objetivos específicos	29
1.3	DIRECIONAMENTO E FOCO DO TRABALHO	30
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	30
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
2.1	A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL.....	31
2.2	GESTÃO DE PROJETOS.....	32
2.2.1	Escopo.....	34
2.3	GESTÃO DE RISCOS	35
2.4	PROJECT DEFINITION RATING INDEX FOR BUILDINGS	39
3	MÉTODO.....	44
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	45
3.2	SELEÇÃO DOS ENTREVISTADOS	46
3.3	COLETA DOS DADOS.....	47
4	RESULTADOS	49
4.1	EMPRESA A	49
4.1.1	Caracterização da Empresa A	49
4.1.2	Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI- <i>Buildings</i> pela Empresa A	50
4.2	EMPRESA B	52
4.2.1	Caracterização da Empresa B	52
4.2.2	Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI- <i>Buildings</i> pela Empresa B.....	53
4.3	EMPRESA C	54
4.3.1	Caracterização da Empresa C	54

4.3.2	Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI- <i>Buildings</i> pela Empresa C.....	55
4.4	EMPRESA D	57
4.4.1	Caracterização da Empresa D.....	57
4.4.2	Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI- <i>Buildings</i> pela Empresa D.....	58
4.5	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS	60
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	64
5.1	CONCLUSÃO	64
5.2	SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS	66
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A – Modelo de e-mail para prospecção de entrevistados	73
	APÊNDICE B – Modelo de questionário para caracterização do entrevistado.....	75
	APÊNDICE C – Modelo de questionário para caracterização das empresas	76
	ANEXO A – Descrições dos elementos do PDRI- <i>Buildings</i>	77
	ANEXO B – Tabela de pesos do PDRI- <i>Buildings</i>	103

1 INTRODUÇÃO

Em um mercado cada vez mais exigente, competitivo e restrito, detalhes fazem a diferença. Segundo dados do IBGE (2018), o PIB da construção civil segue em queda pelo quarto ano consecutivo. Apesar da leve recuperação do PIB brasileiro, neste mesmo período, o índice provavelmente reflete ainda as consequências da crise política e dos escândalos de corrupção vividos pelo Brasil nestes últimos anos. Na Figura 1, é possível verificar o comparativo histórico entre a variação percentual do PIB brasileiro e o PIB da Construção Civil, confirmando o cenário exposto.

Figura 1 - PIB Brasil x PIB Construção Civil (Variação % de 2007-2017).



Fonte: IBGE (2018).

“A crise, somada à alta da inflação e ao aumento dos juros, levou a um aumento no número de imóveis disponíveis no mercado. O principal problema tem sido os distratos, ou seja, a desistência da compra do imóvel. Isso compromete a capacidade de investimento e a sobrevivência de construtoras e incorporadoras.” (DUTRA, 2018, p. 1)

Entre tantos fatores que influenciam o setor, é de conhecimento geral que dificilmente consegue-se identificar, avaliar e controlar de forma correta os riscos que possam vir a interromper ou prejudicar empreendimentos. Dessa maneira, acredita-se ser importante que se faça um mapeamento prévio dos diversos riscos, independentemente do seu grau de complexidade e impacto, para que esses possam ser avaliados de forma assertiva a fim de mitigar possíveis prejuízos futuros.

Diante destes fatores, o processo de elaboração de projetos tem se tornado cada vez mais relevante dentro das organizações. Tanto as construtoras como as incorporadoras têm dedicado mais tempo para as fases de projeto a fim de mitigar o maior número possível de riscos relacionados aos empreendimentos (BROCKMANN e KÄHKÖNEN, 2012). Vale ressaltar ainda que, segundo Rezler *et. al* (2011) incorporadoras são caracterizadas como empresas que apesar de desenvolverem e viabilizarem empreendimentos imobiliários, não necessariamente são responsáveis pelas construções dos mesmos.

Segundo Cheng (2014), dentre os inúmeros processos de projeto de um empreendimento, um dos maiores ganhos que as empresas podem ter é desenvolver uma gestão de projetos focada em riscos. Este foco, que já é adotado amplamente nos empreendimentos de grande porte, visa garantir que o escopo, custos e prazos mantenham-se dentro do esperado.

Neste trabalho, serão estudadas formas de identificar e classificar riscos incidentes nas atuações das incorporadoras. Tal estudo objetiva analisar a maturidade das definições, ou seja, a qualidade das especificações do empreendimento durante a fase de pré-projeto – fases anteriores à elaboração do projeto executivo – e realizar o mapeamento de riscos e a influência desses nas tomadas de decisões, de forma que sejam as mais seguras e eficientes possíveis.

1.1 JUSTIFICATIVA

Dada a conjuntura do cenário atual, as dificuldades econômicas e as exigências crescentes do mercado, a Indústria da Construção Civil (ICC) tem se tornado um ambiente cada vez mais competitivo. Com isso, precisa-se buscar constantemente formas de racionalizar a produção para que se tenha o desempenho esperado. Nota-se no setor uma necessidade crescente de fortalecimento das relações entre os agentes envolvidos (*stakeholders*) para que seja possível produzir informações consistentes a respeito do empreendimento. Apesar disso, em sua grande maioria, as decisões continuam sendo tomadas de forma

desarticulada e pouco tem evoluído para o registro formal e unificado destas informações (ARAÚJO E MUTTI, 2005).

Assim como assumido por Barreto e Andrey (2015), partiu-se do pressuposto de que a grande maioria das empresas de pequeno e médio porte, do setor imobiliário, não possui uma formalização concreta do desenvolvimento de projetos e nem da gestão adequada de riscos para cada fase.

Smith e Bohn (1999), afirmaram ainda que, devido ao porte, a habilidade de realizar projetos e a capacidade de assumir riscos, as empresas de menor porte estão sujeitas a desafios ainda maiores no mercado. Isto ocorre principalmente devido ao nível competitivo que estão expostos. Usualmente as menores empresas possuem maior restrição orçamentaria, menor folga no cronograma e baixo nível de plano de contingência. Apesar de essas afirmações terem sido feitas a quase 20 anos, acredita-se que ainda continuam validas e que são características importantes para entender como as decisões de projeto são tomadas nestas empresas.

Levando em consideração estes fatores, o presente trabalho visa examinar as vantagens e desvantagens da utilização da ferramenta PDRI-*Buildings* para avaliação de riscos como um possível identificador e mitigador de riscos nas fases de pré-projetos em empreendimentos imobiliários. Além disto, por se tratar de uma ferramenta de gestão desenvolvida pela *Construction Industry Institute* (CII), busca-se avaliar a sua eficácia no cenário nacional.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a pertinência da ferramenta *Project Definition Rating Index For Buildings* (PDRI-*Buildings*) para gestão de riscos de empreendimentos durante as fases de pré-projeto – definição de diretrizes e escopo de projeto.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1) Elencar os fatores de riscos em empreendimentos imobiliários que são identificáveis nas fases de pré-projeto;

- 2) Avaliar por meio do questionário PDRI-*Buildings* a maturidade dos escopos de projetos e as propensões aos riscos, comparando o índice atribuído com os limites indicados na literatura;
- 3) Identificar os benefícios da aplicação do PDRI-*Buildings* no amadurecimento de projetos imobiliários no cenário nacional.

1.3 DIRECIONAMENTO E FOCO DO TRABALHO

O presente trabalho possui foco nos processos de pré-projetos – etapa de definições de requisitos e escopo de empreendimentos – compreendido desde a fase de idealização do empreendimento, prospecção do terreno e estudo de viabilidade até a etapa anterior à elaboração dos projetos construtivos com as informações já consolidadas (conforme mostrado na Figura 2).

Busca-se dentro deste alvo de análise, identificar possíveis indefinições que venham gerar perdas nas etapas futuras do empreendimento. Além disto, a análise é apenas direcionada às empresas construtoras e incorporadoras de pequeno e médio porte que atuam no estado de Santa Catarina - Brasil, e é necessário cuidado com a validade das informações para outras localidades, empresas e segmentos do mercado.

Ressalta-se ainda que não se deseja avaliar a forma de gestão de riscos e tampouco os processos utilizados para o desenvolvimento do projeto nas empresas estudadas. O escopo do trabalho volta-se para a identificação dos riscos, classificação quanto à magnitude e à viabilidade de utilização da ferramenta PDRI-*Buildings* no dia-a-dia das empresas.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho é composto por cinco capítulos. Deste ponto em diante, o capítulo 2 traz uma exposição dos principais temas abordados neste trabalho, visando embasar teoricamente o estudo realizado. Em seguida, o capítulo 3 aborda o método utilizado para a realização da pesquisa de estudo de caso múltiplo, descrevendo os passos seguidos para a realização das entrevistas e para a análise dos dados. O capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa, as discussões sobre os dados levantados e a comparação dos resultados obtidos. Por fim, no capítulo 5, são feitas as considerações finais da pesquisa resgatando os objetivos específicos listados no Capítulo 1.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção tem como objetivo trazer um embasamento teórico para os principais assuntos abordados neste trabalho. A seguir, estão expostos os temas que apoiam o entendimento e contextualização do que é proposto.

Primeiramente, será realizada uma reflexão sobre a situação atual da construção civil no país, apresentando fatos e dados que, em parte, motivaram a realização deste trabalho. Em seguida, serão expostos temas como gestão de projetos, definições de escopo e gestão de riscos, onde serão definidas as principais práticas, desafios e pontos de atenção de cada tema. Por fim, será introduzida a ferramenta PDRI-*Buildings* abordando suas características, sua utilização e suas vantagens relatadas no meio acadêmico.

2.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Nos anos recentes, a construção civil emergiu como um dos setores que mais contribuiu para o crescimento econômico e a inclusão social. Parte importante desse movimento pode ser atribuída à maior formalização da atividade setorial resultante da execução de programas governamentais como o Programa de Aceleração do Crescimento e o Programa Minha Casa Minha Vida (CBIC, 2016).

Nesse contexto, a atividade de construção engloba três categorias distintas: construção de edifícios, obras de infraestrutura e serviços especializados da construção. Quando se analisa a geração de valor dessas categorias dentro do setor de construção, entre 2007 e 2016, observa-se que a construção de edifícios, que em 2007 representava 38,8% contra 45,6% de obras de infraestrutura e 15,6% de serviços especializados, passou a ocupar a primeira posição em 2016, com 48,5% contra 31,1% e 20,4%, respectivamente. Observa-se também, que em 2016 o setor de construção de edifícios apresentou a mais alta produtividade do trabalho, ou seja, cada pessoa ocupada adicionou, em média, R\$ 90,1 mil aos bens e serviços consumidos no processo produtivo destas empresas (PAIC, 2016).

Contudo, desde o início do assim chamado “boom” imobiliário, iniciado em 2006, o ano de 2016 foi um ano de extrema retração no setor da construção no Brasil, que vem sofrendo com a desaceleração da economia desde o último semestre de 2014. Como sintoma da queda no produto nacional de 7,2% no acumulado 2015-2016, o setor imobiliário registrou uma movimentação muito negativa quando comparada com

períodos anteriores (CBIC, 2017a). De acordo com os relatórios das PAIC de 2015 e 2016, houve uma queda no valor corrente da atividade de construção (incorporações, obras e serviços) de R\$ 354,4 bilhões para R\$ 318,7 bilhões, sendo que o total em 2015 já demonstrava retração de 16,5% em relação ao ano anterior. Tal queda também refletiu no mercado de trabalho do setor, com o número de pessoas ocupadas passando de 2,9 milhões, em 2014, para cerca de 2,0 milhões em 2016.

Se analisar a situação técnica da construção no Brasil, pode-se observar que o setor não acompanhou a produtividade de mão de obra de outros setores, apresentando: baixa performance da gestão e organização do trabalho e tarefas; execução ineficiente de tarefas físicas e com risco de acidentes; perda de tempo em deslocamentos entre tarefas e almoxarifado; falta de conhecimentos em novas tecnologias, métodos de construção inovadores e novos materiais (CBIC, 2017b).

Percebe-se que, para uma mudança significativa deste cenário, a disseminação das práticas de gestão no setor da construção se faz importante. Informação qualificada é ferramenta estratégica e essencial para uma correta avaliação de cenários e tendências; e especialmente, para a tomada de decisão. No momento em que o país inicia a recuperação de sua economia, o conhecimento dos mercados e do consumidor torna-se ainda mais importante, permitindo ao empreendedor uma definição mais apropriada de novos produtos (CBIC, 2017a).

2.2 GESTÃO DE PROJETOS

O objetivo de qualquer empresa é gerar valor para os seus proprietários, promovendo o aumento de sua riqueza. Destaca-se neste cenário a importância da gestão para que as empresas possam criar e entregar valor. Ainda, o desempenho realizado no passado não garante êxito no futuro. Assim, é preciso se apoiar na gestão para atingir o objetivo estabelecido pela alta administração da empresa da melhor maneira possível, com o mínimo de erros ou dispêndios (CBIC, 2017b).

Conforme visto anteriormente, com o cenário econômico atual instável, o setor da construção civil tem perdido força. Além disso, segundo Flanagan et al. (2007), a maioria das pesquisas sobre gestão de projetos está preocupada em maneiras de medir a eficiência das empresas, enquanto deveriam focar em maneiras de melhorá-las. Certamente uma das maneiras mais poderosas de se obter sucesso em qualquer projeto de construção civil é a gestão adequada dos projetos, garantindo custos, prazo e qualidade.

Para que o gerenciamento de um projeto de construção civil seja executado de maneira adequada, alguns autores relatam aspectos relevantes a serem observados durante esse processo:

- Cada projeto é executado em um ambiente único, dinâmico, incerto e complexo (KERN e FORMOSO, 2006);
- Envolvimento de vários *stakeholders*, cada qual com suas necessidades e expectativas, podendo essas serem diferentes e até mesmo conflitantes (YANG e PENG, 2008);
- A dificuldade de obtenção de informações confiáveis pode gerar incertezas e subjetividade nas decisões (ZENG et al., 2007; FAN et al., 2008).

Sobre esse último tópico, Kern e Formoso (2006) destacam que o objetivo principal do planejamento deve ser a obtenção e geração de informações sólidas e confiáveis, que possibilitem uma gestão dinâmica, proativa, e que possa suportar diferentes processos decisórios, protegendo assim a empresa dos efeitos nocivos da incerteza. Sabe-se também que os custos relacionados aos erros são bem menores quando detectados na fase inicial de desenvolvimento do projeto, em comparação com aqueles que podem vir a ocorrer no momento de lançamento do produto.

Portanto, saber coletar os dados certos sobre os requisitos do cliente, conhecer as suas necessidades, e também aplicar dados relevantes em novos processos de desenvolvimento de produtos são alguns aspectos necessários para o sucesso em um empreendimento (NETO e NOBRE, 2009).

O manual PMBOK (2017) traz que um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único, e todos os projetos devem passar por uma sequência ordenada de processo para terem uma qualidade de decisões e uma maior assertividade no resultado final desejado, que são:

- Iniciação;
- Planejamento;
- Execução;
- Monitoramento e Controle; e

- Encerramento.

Estudos recentes apontam para a constatação de que tem aumentado a complexidade dos projetos e a exposição à riscos. Ainda que a definição das causas de incerteza varie de acordo com a percepção dos agentes (promotores, projetistas ou empreiteiros), há concordância no fato de que a redução do risco está associada à melhoria do processo de projeto, em especial à própria gestão dos riscos nessa fase (MC GRAW-HILL, 2014).

É importante observar também que durante o desenvolvimento de um projeto existem sempre restrições conflitantes, isso é, alguns fatores são provavelmente alterados devido à mudança de um outro fator que está de alguma maneira interligado ao primeiro (PMBOK, 2017). Por exemplo, a alteração de prazo de uma tarefa provavelmente influencia na carga de trabalho ou no número de trabalhadores, bem como na necessidade de material disponível naquele dado prazo.

Por ser um esforço temporário, um projeto possui duração finita, e seu sucesso ou fracasso é determinado pelos objetivos alcançados. Em qualquer projeto, ao menos um dos objetivos finais é a execução satisfatória desse projeto. Tal execução satisfatória é medida através de diversos parâmetros, sendo que custo minimizado e duração do cronograma são os dois parâmetros que mais aparecem (WOLF, 2013).

Além de um projeto atingir a eficiência pelo atendimento do prazo, do custo e do escopo, Russo *et al.* (2005) trazem fatores de sucesso importantes para a empresa que atendem a outras dimensões, como a geração de mais negócios, o número de vendas, o impacto no cliente e a implantação de novas tecnologias.

2.2.1 Escopo

O escopo nada mais é do que o conjunto de características e definições necessárias para assegurar que o projeto cumpra com as funções almejadas e seja completado com sucesso (PMBOK, 2017). Ainda segundo o guia, há duas formas distintas a que o termo escopo se refere dentro de um projeto: escopo do produto e escopo do projeto. No entanto, o presente trabalho aborda essas duas definições como complementares, devendo ser entendidas como o conjunto de elementos que definem e suportam a elaboração dos diversos projetos de um empreendimento.

O processo básico de gerenciamento do escopo inclui, na seguinte ordem: o planejamento do gerenciamento do escopo; a coleta dos requisitos; a definição do escopo; a criação da estrutura analítica do projeto (EAP); a validação do escopo; e por fim, o controle do escopo (PMBOK, 2017).

Uma das ferramentas mais utilizadas para definição de escopo é o PDRI, que surgiu em 1994 como resultado de uma pesquisa conduzida pela CII para permitir aos *stakeholders* melhor atingirem os objetivos de projeto, operacionais, e de negócio. Em 1997 a CII conduziu um novo estudo similar para adaptar a ferramenta PDRI à realidade da construção civil, criando assim o PDRI-Buildings (GIBSON, IRONS E RAY, 2006).

Segundo Gibson, Irons e Ray (2006), o desenvolvimento de um escopo de projeto eficaz é uma tarefa bastante complexa e uma das mais importantes durante a fase de planejamento pré-projeto. O baixo grau de definição de escopo é reconhecido como uma das principais causas que levam ao fracasso de projetos, resultando em aumento significativo nos custos e cronogramas, além de problemas de operação ao longo prazo (VALENCY INC., 2015).

É durante a elaboração do escopo que são analisados riscos associados ao projeto, designs preliminares são formulados, decisões críticas sobre o escopo final são tomadas, e detalhes da execução do projeto são definidos. Ainda assim, muitas empresas carecem de experiência, ou de vontade, para cumprir detalhadamente cada uma das tarefas de elaboração do escopo (GIBSON, IRONS E RAY, 2006).

2.3 GESTÃO DE RISCOS

Gradativamente vem crescendo a percepção sobre a importância da gestão de riscos nas diferentes fases de projeto, em função de um mercado que, também internacionalmente, é caracterizado pela restrição de recursos, cronogramas apertados, aumento da competição, grandes expectativas e redução das margens de lucro. Esse cenário torna-se particularmente crítico no caso de empresas construtoras de pequeno e médio porte, onde os investimentos são menores, as limitações maiores e o mercado é extremamente competitivo. Por isso, o gerenciamento eficiente de riscos vem se tornando peça fundamental para que se obtenha um retorno cada vez mais vantajoso sobre o capital investido (SMITH e BOHN, 1999; ROSTAMI et al., 2015).

A análise e gestão de riscos não é um tópico novo, mas a indústria da construção ainda se encontra defasada em sua aplicação

quando comparada a outros setores industriais, como serviços financeiros, seguros e manufatura. Nota-se que nos últimos anos a indústria, de maneira geral, passou por mudanças, com novos tipos de contrato, novos métodos de aquisição, novos padrões legais de segurança, de saúde, ambientais e de trabalho. Também é possível notar que têm aumentado as expectativas e cobranças dos clientes e investidores, que cada vez menos estão dispostos a investir em projetos que apresentem grande risco acumulado, pois tais investimentos se baseiam em um balanço entre risco e retorno financeiro (FLANAGAN, 2003).

Como consequência de tantas mudanças, novas áreas de risco surgem constantemente, e apesar de nem todo risco ser necessariamente negativo, qualquer risco mal calculado, mal compreendido, ignorado ou mal administrado, pode se tornar um problema ou uma preocupação. Por isso, é necessário que se crie uma ponte de feedback entre os setores de operação e de planejamento, para que todas as informações disponíveis possam auxiliar efetivamente a gestão de riscos (RICS, 2003).

O conceito de risco é tratado de maneira muito semelhante pela maioria dos autores, indicando que os riscos podem ser tanto ameaças (negativos) ou oportunidades (positivos). O manual PMBOK (2017) traz ainda que todos os projetos possuem riscos por serem empreendimentos únicos, e o gerenciamento de riscos deve explorar ou aumentar as oportunidades e, conjuntamente, deve evitar, reduzir ou controlar as ameaças.

Além disso, o risco é uma característica subjetiva, isso é, não é intrínseco e nem absoluto, mas está ligado à probabilidade de ocorrência e ao provável dano que pode causar. De fato, Smith e Bohn (1999) trazem que os riscos são percebidos de maneira diferente pelos diversos *stakeholders*, devido aos diferentes impactos que cada um percebe. Assim cada parte interessada, e cada projeto, irão apresentar uma tolerância variável e distinta aos diferentes riscos envolvidos. Por exemplo, um risco do cliente pode ser uma oportunidade para a empresa, e vice-versa. No entanto, Chapman (1997) destaca que empresa e cliente (e demais *stakeholders*) devem sempre estabelecer um diálogo construtivo e cooperativo, pois apesar de geralmente terem objetivos diferentes, um contrato que gere conflito entre as partes é talvez o maior risco que um projeto possa ter.

De maneira geral, um risco representa a incerteza sobre os objetivos do projeto (ISO 31000:2018). Segundo RICS (2003), tal incerteza pode estar ligada a duas causas diferentes. A primeira é fazer suposições duvidosas devido à falta de informações concretas sobre um

fato típico, mas desconhecido. Nesse caso, teoricamente a solução seria buscar mais informações sobre o fato para defini-lo de maneira mais concreta. Porém, tais informações podem ser difíceis de obter, e até mesmo caras; podem ser bastante aleatórias; ou podem ser simplesmente limitadas. A segunda causa é a alta variabilidade das informações, o que não permite estabelecer um padrão sobre tal fato. Sendo assim, os riscos devem ser quantificados e comparados pela equipe do projeto, para então poderem ser trabalhados.

A quantificação de um risco, da maneira mais simples, pode ser vista como o produto da probabilidade da ocorrência de um evento e das suas consequências. Destaca-se nesse momento a atuação do gerente do projeto em definir os riscos principais, pois um risco com alta probabilidade e baixa consequência (escorregar na calçada, por exemplo), pode ter igual representatividade quantitativa que um risco com baixa probabilidade e alta consequência (ser atingido por um caminhão na rua, por exemplo). Cabe então ao gerente de projeto definir as melhores estratégias de aumento ou prevenção dos riscos apontados, após a correta e detalhada identificação, classificação e quantificação dos riscos por todas as partes interessadas no projeto (RICS, 2003).

O processo de gerenciamento de riscos envolve uma série de etapas estruturadas que visam otimizar as chances de sucesso do projeto. Segundo o manual PMBOK (2017), as etapas são:

- Planejamento do gerenciamento de riscos;
- Identificação dos riscos;
- Análise qualitativa;
- Análise quantitativa;
- Planejamento das estratégias para tratar os riscos;
- Implementação das estratégias; e
- Monitoramento dos riscos.

De maneira geral, essas são as etapas seguidas em todos os diferentes projetos. A ISO 31000:2018 estabelece também diretrizes gerais para gerenciamento de riscos, sendo que cada empresa e setor industrial deve então adaptar o processo à sua realidade.

Para identificação dos riscos de um projeto de construção e incorporação, Chapman (1997) destaca duas tarefas específicas. A primeira é a busca pelos possíveis riscos, através de entrevistas/reuniões, *brainstorming* e listas de verificação. A segunda é dividir os riscos em

categorias, criando assim uma estrutura analítica que facilita a posterior análise e ajuda no planejamento das estratégias de resposta aos riscos.

De acordo com o manual PMBOK (2017), a organização dos riscos em uma estrutura analítica de riscos (EAR) é uma forma bastante comum de representar os riscos de maneira hierárquica, organizando-os em categorias e subcategorias, podendo ser útil para identificar as fontes dos riscos e ajudando também na classificação deles.

É possível encontrar diversos modelos na literatura para classificar os diferentes riscos, pois cada projeto é único e por isso possui características particulares que podem determinar diferentes classes ou categorias para os riscos. Também a maneira de criar uma estrutura analítica pode variar com base nas necessidades de cada projeto. Geralmente, classifica-se os riscos primeiro em interno ou externo. Quando é interno, significa que está intimamente associado ao projeto, e é um risco mais fácil de ser tratado. Por outro lado, quando é externo, indica que o risco tem sua origem fora do projeto, e de maneira geral, não pode ser controlado. Posteriormente, os riscos são classificados em categorias mais específicas. Por exemplo: causas naturais; design; logística; financeiros; políticos; ambientais; construção; etc. (SMITH e BOHN, 1999).

É importante ressaltar que não apenas o gerente do projeto e especialistas em riscos (ou outros membros da equipe do projeto) devem estar envolvidos na identificação de riscos, mas sim todas as partes interessadas devem ser encorajadas a identificar possíveis riscos.

Após a identificação dos riscos, esses devem ser devidamente registrados para poder dar prosseguimento às demais etapas do gerenciamento de riscos. Portanto, o principal documento gerado na etapa de identificação dos riscos é a descrição detalhada das ameaças e oportunidades enfrentadas pelo projeto, para evitar a ocorrência de equívocos em seus entendimentos no decorrer do projeto (PMBOK, 2017; CHAPMAN, 1997).

Durante o ciclo do projeto os riscos continuarão a surgir, e alguns daqueles identificados no início poderão apresentar variação da sua probabilidade de ocorrência e/ou das consequências. Por isso o processo de gerenciamento de riscos deve ser realizado iterativamente, garantindo que riscos emergentes sejam tratados corretamente. Também a etapa de monitoramento de riscos deve ser constante, e deve utilizar-se das informações de desempenho geradas no decorrer do projeto para determinar se as abordagens aos diferentes riscos já existentes continuam apropriadas e efetivas, além de verificar que a estratégia do

projeto continua dentro dos níveis aceitáveis de exposição aos riscos (PMBOK, 2017).

2.4 PROJECT DEFINITION RATING INDEX FOR BUILDINGS

O *Project Definition Rating Index For Buildings*, também conhecido como PDRI-*Buildings*, é uma ferramenta direcionada à avaliação do nível de definição e maturidade de um projeto. Esta avaliação ocorre por meio de um índice numérico que é calculado conforme as atribuições dadas aos itens na ferramenta. Ele é composto por três seções, intituladas: bases para as decisões do projeto, bases para a elaboração do projeto e abordagem executiva do projeto.

Devido às demandas do mercado, as empresas passaram a dar maior importância às práticas de gerenciamento de projetos para embasar a tomada de decisão estratégica, melhorar a qualidade de suas obras e sua competitividade (WINTER e CHECKLAND, 2003). Segundo Marques, Starling e Andery (2015) a utilização da ferramenta na análise e identificação de riscos e incertezas em empreendimentos imobiliários pode ser muito eficaz se utilizada de forma criteriosa pelas construtoras e incorporadoras brasileiras. Ainda segundo os autores, a ferramenta auxiliar na identificação de falhas e oportunidades de melhoria nos processos de definição projetual.

O PDRI-*Buildings* tem ainda a capacidade de auxiliar os diferentes agentes de um projeto. Tanto o proprietário, quanto o empreiteiro e os projetistas são beneficiados. O aumento da segurança das informações apoia a tomada de decisão e estabelece um nível de conforto no qual todos estejam dispostos a prosseguir com o projeto. Além disso, permite que o time de projeto avalie a perspectiva de sucesso ainda durante a fase de pré-projeto (CHO E GIBSON, 2000).

Para tanto, a CII considera que os processos de pré-projeto são primordiais para controlar os custos e prazos de execução dos empreendimentos. Um reflexo disso, é que a maioria dos usuários da ferramenta tem sido os construtores de empreendimentos com alto custo agregado e de alta complexidade. Estudos realizados pela CII, em obras que somam cerca de 96 bilhões de dólares, mostraram que a utilização da ferramenta pode atingir patamares de até 25% de redução dos custos e 17% de redução de cronograma (VALENCY INC., 2015).

Conforme mencionado anteriormente, o PDRI-*Buildings* é composto de três seções. Estas seções, são divididas em 11 categorias e posteriormente subdivididas em 64 elementos. Para avaliar do nível de maturidade do projeto, os elementos devem ser ranqueados

numericamente de 0 a 5, conforme a Tabela 1. As pontuações individuais são então somadas e divididas pela pontuação total possível (desconsiderando os itens não aplicáveis), determinando assim, a pontuação normalizada que reflete o nível de vulnerabilidade a riscos do projeto como um todo.

Tabela 1 - Pontuação dos elementos do PDRI.

Nível de definição
0 – não aplicável
1 – completamente definido
2 – poucas deficiências
3 – algumas deficiências
4 – maiores deficiências
<u>5 – definição pobre ou incompleta</u>

Fonte: Adaptado de CII (2008).

A Tabela 2 apresenta um recorte da ferramenta para facilitar a compreensão de como é estruturada e quais suas peculiaridades. Observa-se que o peso das pontuações é variado a depender do elemento analisado. Segundo Gibson, Irons e Ray (2006), esta variação se deve ao fato que os elementos possuem impactos diferentes na qualidade global das definições de um empreendimento. Ainda, conforme a evolução das definições de cada elemento eles passam a ser mais ou menos significativos para à qualidade do projeto.

A pontuação máxima do PDRI-*Buildings* é de 1000 pontos, dos quais 413 são referentes a seção I, 429 da seção II e 158 da seção III. O nível de definição e a pontuação obtida na ferramenta são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior o nível de definição do empreendimento, menor será a sua pontuação. É importante destacar que a ferramenta não é específica para um determinado tipo de empreendimentos e por isso, podem haver elementos que não sejam aplicáveis ao projeto em análise (nível de definição=0) reduzindo, portanto, a pontuação máxima da ferramenta (CII, 2008).

Tabela 2 - Seção I e Categoria A do PDRI-*Buildings*.

SEÇÃO I - BASES PARA AS DECISÕES DO PROJETO							
CATEGORIA Elemento	Nível de Definição						Pontos
	0	1	2	3	4	5	
A. ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO (Máx. = 214)							
A1. Uso do Empreendimento	0	1	12	23	33	44	
A2. Justificativa de negócio	0	1	8	14	21	27	
A3. Plano de negócios	0	2	8	14	20	26	
A4. Análise econômica	0	2	6	11	16	21	
A5. Requisitos de instalações	0	2	9	16	23	31	
A6. Considerações relacionadas a alterações/Expansões	0	1	7	12	17	22	
A7. Considerações na escolha do local	0	1	8	15	21	28	
A8. Declarações de objetivos do projeto	0	1	4	8	11	15	

Fonte: Adaptado de CII (2008).

O PDRI-*Buildings* pode ser utilizado inúmeras vezes ao longo do pré-projeto, conforme mostrado na Figura 2. Espera-se que, utilizando a ferramenta seguidas vezes durante os processos pré-projetuais, os resultados obtidos melhorem ao longo do tempo mostrando um avanço gradual das definições do projeto (GIBSON, IRONS E RAY, 2006). Ressalta-se que o pré-projeto inclui as etapas de “Viabilidade”, “Conceito” e “Definição de Escopo”, se encerrando no ponto “3” anteriormente ao “Design e Construção” do empreendimento.

Figura 2 - Sequência de processos pré-projetuais.



Fonte: Adaptado de CII (2008).

Devido a essa expectativa de evolução da maturidade, a pontuação obtida no PDRI tende a diminuir. Isto ocorre porque, segundo a Valency Inc. (2015), à medida que as decisões são tomadas, são

levantados novos focos de atenção e são tomadas novas ações. Idealmente, se a maturidade de escopo estiver adequada, os resultados para o índice obtido pelo PDRI-*Buildings* devem estar contidos nos intervalos apresentados na Tabela 3. Os índices “0”, “1”, “2” e “3” representam os pontos de maior aplicabilidade da ferramenta PDRI mostrados na Figura 2.

Tabela 3 - Variação ideal do PDRI-*Buildings* durante os processos pré-projetuais.

	PDRI - 0	PDRI - 1	PDRI - 2	PDRI - 3
Mínimo	550	450	300	150
Máximo	800	600	450	250

Fonte: Adaptado de Valency Inc., p. 5, (2015).

Segundo Cho e Gibson (2000), o PDRI-*Buildings* é uma ferramenta robusta que permite que o time de planejamento avalie as possibilidades de atingir os objetivos do empreendimento ainda nas etapas iniciais de projeto. Vale salientar que o nível de definição atribuído a cada um dos 64 elementos, deve ser feito considerando um conjunto de fatores que envolvem, dentre muitos aspectos, uma revisão crítica do conteúdo abordado e também uma avaliação cuidadosa dos parâmetros envolvidos (observar Anexo A).

Gibson, Irons e Ray (2006) relatam ainda que, o PDRI pode trazer inúmeras vantagens aos *stakeholders* do empreendimento, podendo destacar:

- Auxílio na comunicação e alinhamento dos diversos participantes do projeto;
- A promoção da consistência no planejamento;
- A identificação dos riscos do projeto em tempo hábil de tomar decisões de mitigação;
- A habilidade de mensurar o escopo e maturidade do projeto; e
- A possibilidade de garantir o monitoramento dos avanços e minimizar os retrabalhos.

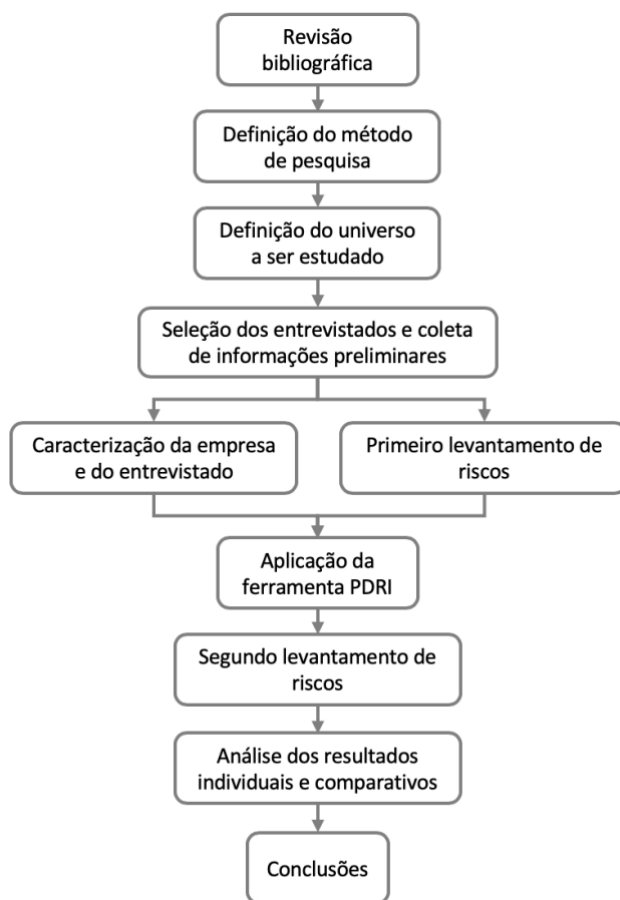
Uma maior concentração de esforços nas fases de pré-projeto e na definição clara do escopo aplicando o PDRI tem efeitos significativos no sucesso do projeto. Dessa forma, uma gestão de riscos utilizando a ferramenta poderia ser uma boa alternativa para garantir o atingimento

dos objetivos do projeto, bem como, diminuir os riscos de não cumprimento dos custos e prazos pré-estabelecidos (WANG, 2002 e WANG E GIBSON, 2002).

3 MÉTODO

Para facilitar a compreensão das etapas envolvidas na realização deste trabalho, a Figura 3 apresenta o fluxograma do processo de pesquisa que ilustra a sequência de atividades e os principais elementos envolvidos no estudo.

Figura 3 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento do estudo.



Fonte: O autor.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa é classificada como um estudo de caso múltiplo. Através dessa, visa-se elencar qualitativamente as definições de projeto de forma a caracterizar os seus elementos entre os diferentes níveis de definição do *PDRI-Buildings*. Para isso, a ferramenta utiliza índices numéricos para definir a maturidade do escopo de projeto.

Segundo Gil (2002) e Yin (2009), a pesquisa qualitativa no formato de estudo de caso por muito tempo foi encarada como um procedimento pouco rigoroso com funções meramente exploratórias. Porém, mais recentemente o método de estudo de caso tem se mostrado uma boa alternativa para a investigação de fenômenos inseridos no contexto real e que muitas vezes é difícil de ser completamente definido.

“[...] a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.” (GODOY, 1995, p. 58)

Gil (2002) faz ainda menção a importantes fatores que contribuem para a utilização dos estudos de caso de forma científica, sendo eles:

- Possibilitar do entendimento de situações reais;
- Preservar as características do objeto estudado;
- Descrever o contexto que o objeto está inserido e quais os fatores envolvidos na análise; e
- Formular hipóteses e teorias a respeito dos fenômenos estudados.

Apesar dos pontos levantados anteriormente, deve-se estar atento também às restrições de utilização deste método. A principal objeção encontrada é a falta de rigor metodológico que pode vir a influenciar a qualidade dos resultados obtidos. Mesmo o estudo de caso fornecendo dados reais e concretos devemos estar atentos à generalização das informações pelo fato dos dados serem característicos de um determinado grupo limitado (GIL, 2002).

O estudo de caso múltiplo, apresentado neste trabalho, foi conduzido, principalmente, por meio de entrevistas. Buscou-se selecionar os entrevistados com maior compatibilidade com o escopo da pesquisa e interesse no assunto. Para evidenciar os fatos estudados, elaborou-se questionários de caracterização da empresa e do entrevistado, bem como traduziu-se os materiais necessários para a aplicação da ferramenta PDRI-*Buildings*. Além disso, a pesquisa contou com a análise do histórico das empresas e de materiais disponibilizados pelos entrevistados.

3.2 SELEÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Após a definição dos objetivos, método e foco do trabalho, buscou-se o maior número de empresas com o perfil compatível com a pesquisa, ou seja, empresas construtoras e incorporadoras de pequeno ou médio porte, que tivessem foco no setor imobiliário tanto residencial quanto comercial.

A prospecção de empresas para a realização de entrevistas se deu principalmente por meio eletrônico, através de mensagens de texto e e-mails, apresentados no Apêndice A, contendo o convite para participação e informações sobre a pesquisa. Houve ainda o contato por telefone com o intuito de reforçar o convite e confirmar o recebimento do material enviado.

Devido à dificuldade de encontros presenciais, e para a comodidade do entrevistado, todas as entrevistas foram realizadas através de vídeo chamadas com a presença do autor deste trabalho e de algum gestor nomeado pela empresa como representante. O conteúdo das entrevistas foi padronizado e aplicado independentemente para cada participante, a fim de não gerar vícios ou informações errôneas. O procedimento de entrevista é apresentado na seção 3.3.

O critério de seleção dos entrevistados foi baseado na disponibilidade de informações e tempo para realização das entrevistas. As buscas pelos participantes iniciaram através do contato com os SINDUSCONs de Santa Catarina e São Paulo, com a finalidade de

montar uma base de dados com os telefones e endereços eletrônicos das empresas filiadas ao órgão. Dentre as mais de vinte e cinco empresas contatadas, quatro foram selecionadas.

Ressalta-se aqui as dificuldades encontradas para conseguir contato e adesão das empresas à pesquisa e à entrevista. Na maioria das abordagens não houve sucesso, e por isso não foi possível o contato com a pessoa responsável pela empresa. Algumas empresas não se mostraram interessadas, e em outros casos, mesmo havendo interesse por parte dos colaboradores, esses não tinham permissão para conceder entrevistas.

3.3 COLETA DOS DADOS

Um erro comum entre os jovens pesquisadores é a coleta de dados sem o completo entendimento e conhecimento de como serão realizadas as análises. As estratégias de tratamento dos dados devem ser definidas o mais cedo possível no estudo. De preferência, nas fases de elaboração do plano de pesquisa e definição metodológica. Para tais definições, recomenda-se que se faça uma revisão teórica dos temas abordados, uma avaliação de possíveis evidências negativas na literatura que não suportem a aplicação de determinado método e o uso simultâneo de dados quantitativos e qualitativos (YIN, 2009).

Haja visto que, já foram definidos os métodos de pesquisa e a característica dos dados abordados neste trabalho na Seção 3.1. Esta seção por sua vez, visa caracterizar a forma com que os dados foram coletados e transcritos para tornar possível a comparação de resultados entre as empresas entrevistadas.

As entrevistas, via vídeo chamada, foram divididas em duas sessões distintas de coleta de dados. O intervalo entre as duas entrevistas foi de aproximadamente uma semana. Este intervalo permitiu ao entrevistado absorver o conteúdo abordado na primeira entrevista possibilitando uma reflexão acerca dos elementos descritos no PDRI-*Buildings*.

1) Primeira entrevista

Neste primeiro contato, foi realizado o alinhamento de expectativas entre as partes e apresentados os objetivos, as referências e as demandas para a realização deste trabalho. Em seguida, foi realizada a apresentação do entrevistador ao entrevistado e iniciada a primeira fase da entrevista. Primeiramente, aplicou-se o questionário de

caracterização para identificar de forma sucinta a empresa e o profissional entrevistado. Esse questionário é de fundamental importância para o trabalho, pois demonstra a relevância dos dados com base nas experiências da empresa e do entrevistado. Após este breve questionário, foi realizado o levantamento dos principais riscos comumente identificados pela empresa e entrevistado nas fases de pré-projeto. Por fim, foi solicitado ao entrevistado que pontuasse, seguindo as definições de maturidade da Tabela 1, todos os elementos do PDRI-*Buildings* com base em suas experiências na empresa e em projetos passados.

2) Segunda entrevista

A segunda sessão de entrevistas não utilizou o PDRI-*Buildings*, porém visou identificar os benefícios da aplicação da ferramenta na primeira etapa. Para tanto, foi feito o levantamento dos principais riscos com o intuito de identificar possíveis riscos que passaram despercebidos na primeira entrevista e poder correlacionar estes “novos” riscos identificados com os direcionamentos fornecidos pela ferramenta PDRI-*Buildings* na etapa anterior. Ao fim, foram coletadas críticas, sugestões, aspectos positivos e negativos identificados pelo entrevistado durante a realização deste trabalho.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados provenientes da análise dos dados coletados. Os resultados serão expostos de forma análoga aos questionários, apresentando uma compilação dos dados obtidos para facilitar a compreensão do leitor.

Primeiramente, será realizada a introdução e caracterização das empresas e dos gestores entrevistados, proporcionando um maior entendimento do universo abordado. Em seguida, serão apresentados os riscos identificados na primeira entrevista, mostrando quais são os principais focos de atenção de cada empresa. Após esta exposição, serão mostrados os resultados dos questionários PDRI com suas respectivas pontuações e classificação quanto à propensão aos riscos dos empreendimentos. Por fim, serão apresentados os resultados do segundo levantamento de riscos, realizado após a utilização da ferramenta PDRI.

Após a exposição individual dos resultados, será feita uma análise comparativa dos dados coletados. Para tanto, serão apresentadas tabelas, seguidas pela discussão do assunto. Ao final desta etapa, são identificadas as principais diferenças entre os riscos elencados antes e depois do uso do PDRI, procurando evidenciar se a ferramenta auxiliou ou não na identificação de novos focos de atenção.

Para proteger a identidade e resguardar a privacidade dos entrevistados, não serão atribuídos nomes às empresas e nem às pessoas entrevistadas. Sendo assim, a referência utilizada será alfanumérica conforme segue: Empresa A, B, C e D.

4.1 EMPRESA A

4.1.1 Caracterização da Empresa A

A Empresa A é uma Construtora e Incorporadora de porte médio, com matriz localizada na cidade de Joinville. Possui atuação voltada principalmente ao mercado residencial multifamiliar, de médio e alto padrão. Ao longo dos seus 28 anos de história, construiu cerca de 82,000 m² totalizando 30 obras finalizadas.

A entrevista foi conduzida com o gerente de engenharia, que está na empresa há quatro anos, é mestre em engenharia civil e possui seis anos de experiência no mercado. Segundo ele, a empresa atualmente não possui uma formalização processual da identificação, controle e monitoramento de riscos que possam impactar a realização dos empreendimentos. Além disso, a empresa optou recentemente por não se

re-certificar no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), haja visto que, segundo o entrevistado, não vinham sendo identificadas vantagens para as operações da empresa.

A Tabela 4, a seguir, apresenta um resumo das características relatadas acima.

Tabela 4 - Características da Empresa A.

Local de Atuação	Joinville e Região
Mercado de Atuação	Residencial Multifamiliar
Número de Obras Realizadas	30
Padrão Construtivo	Médio e Alto
Número de Colaboradores Próprios	20
Sistema de Gestão/Certificação	Não possui

Fonte: O autor.

4.1.2 Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI-Buildings pela Empresa A

Mesmo não praticando uma gestão de riscos formal, a empresa demonstrou uma preocupação bastante grande com a qualidade dos seus empreendimentos e a capacidade de gerar rentabilidade aos proprietários. Notou-se que a grande maioria dos riscos identificados na primeira análise ficou no campo financeiro, principalmente no que tange a viabilidade econômica e capacidade de absorção de novos empreendimentos pelo mercado.

Também foram relatadas preocupações no âmbito construtivo, especialmente quanto ao regime de chuvas da região. Historicamente, as chuvas prolongadas têm dificultado a construção dos empreendimentos e acarretado aumento dos custos e prazos de execução. Além disso, há uma atenção voltada para as questões legais da construção, onde existe uma preocupação quanto as possíveis mudanças de legislação ao longo da elaboração e aprovação dos projetos, o que poderia inviabilizar a construção do empreendimento. Por fim, destacou-se que a Indústria da Construção Civil aparenta apresentar ainda uma carência de capacidade técnica variada para a execução de diferentes métodos construtivos, levando a empresa a optar por formas mais tradicionais e conservadoras de construção.

A pontuação normalizada obtida pela Empresa A utilizando a ferramenta PDRI-Buildings foi de 411,22. A empresa apresentou uma

definição de escopo relativamente maior na primeira seção do PDRI, como pode ser observado na Tabela 5. Isso reflete, claramente, as preocupações quanto a viabilidade financeira e estratégica mencionadas anteriormente. Decisões primordiais como a escolha do terreno, a justificativa do negócio e o público alvo mostraram ser as mais consolidadas ao fim dos processos de pré-projeto.

Tabela 5 - Pontuação PDRI Empresa A.

Seções	Pontuação	Pontuação Máx.
Bases para as decisões do projeto	122	413
Bases para a elaboração do projeto	196	409
Abordagem executiva do projeto	85	158
Total	403	980
Pontuação Normalizada		411,22

Fonte: O autor.

Por outro lado, as maiores deficiências de definição estão relacionadas a elaboração dos projetos executivos. Há uma escassez na avaliação das características das esquadrias, da utilização e disposição de equipamentos e do *layout* de futuros mobiliários. Nota-se ainda que, na avaliação realizada, as considerações relacionadas ao canteiro de obras foram consideradas como pouco definidas apesar da NR-18 ser fundamental em qualquer obra de construção civil. Além disso, quesitos importantes como segurança e plano de aquisições foram ranqueados como os menos definidos na abordagem executiva do projeto.

Sendo assim, e considerando a pontuação PDRI esperada ao fim do pré-projeto (entre 150 e 250), a pontuação normalizada obtida pela Empresa A, de 411,22, mostra que ainda há uma carência grande de definições durante esta etapa e uma propensão a riscos ainda moderada.

Neste caso, a utilização do PDRI-*Buildings* mostrou-se bastante interessante para a Empresa A. Observou-se que, após a análise dos itens abordados pela ferramenta, o entrevistado levantou novos pontos de atenção que coincidiram, efetivamente, com os elementos classificados como mais deficientes. A definição dos elementos de vedação e a previsão dos equipamentos a serem instalados foram considerados como possíveis riscos a elaboração correta dos projetos executivos. Verificou-se também que a segurança dos trabalhadores e o planejamento de compras pouco detalhado, podem apresentar riscos bastante significativos para a empresa como um todo. Além disso, notou-se que culturalmente a empresa ainda concentra as decisões no

proprietário, negligenciando, em parte, a formação de uma equipe multidisciplinar para as tomadas de decisões conjuntas.

4.2 EMPRESA B

4.2.1 Caracterização da Empresa B

Com mais de 32 anos de mercado, a Empresa B possui uma vasta experiência na indústria da construção civil. Apesar de possuir foco em empreendimentos residenciais multifamiliares, já realizou obras unifamiliares, comerciais e industriais de pequeno porte. Está presente em diversas regiões do estado de Santa Catarina, atuando em cidades como Criciúma, Tubarão e Grande Florianópolis. A empresa possui histórico de construção e incorporação de mais de 500 obras e atualmente conta com 410 colaboradores diretos.

O profissional entrevistado possui 32 anos de experiência, todos na Empresa B, e é o proprietário e atual diretor executivo. Segundo ele, a empresa possui certificações ISO9001 e PBQP-H nível A que são fundamentais para garantir a conformidade dos seus empreendimentos com os padrões de qualidade nacionais e internacionais em construção civil. Entretanto, referente à gestão de riscos, a Empresa B não possui nenhum processo formalizado. Os principais aspectos analisados na etapa de pré-projeto constituem, basicamente, de uma análise de viabilidade do terreno, identificando as possibilidades do que pode ser construído. Também é realizada uma análise do porte da obra, distância geográfica da matriz, número de funcionários necessários e dificuldade de construção no terreno escolhido. A Tabela 6, a seguir, apresenta as características da Empresa B.

Tabela 6 - Características da Empresa B.

Local de Atuação	Criciúma, Tubarão, Florianópolis e Regiões
Mercado de Atuação	Residencial Uni e Multifamiliar, Comercial e Industrial
Número de Obras Realizadas	500
Padrão Construtivo	Baixo e Médio
Número de Colaboradores Próprios	410
Sistema de Gestão/Certificação	ISO9001 e PBQP-H

Fonte: O autor.

4.2.2 Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI-Buildings pela Empresa B

Na primeira entrevista, notou-se que a maior preocupação da empresa é voltada à análise de viabilidade inicial do empreendimento. Os riscos se apresentam já na escolha do terreno, onde são analisadas as características geométricas, a capacidade de construção e a vizinhança do local. A escolha dos projetistas e a elaboração dos projetos executivos também foram considerados pontos críticos, podendo gerar riscos para a execução devido à falta de compatibilização dos mesmos. O aspecto econômico também foi abordado. Segundo o entrevistado, são realizadas análises de viabilidade financeira e projeção de vendas, verificando se há uma demanda real de mercado para o empreendimento idealizado.

Além disso, notou-se que há um risco significativo na escolha e contratação de empreiteiros. Normalmente, os empreiteiros que possuem a capacidade de atender a demanda da empresa se repetem, fazendo com que uma mesma empresa subcontratada seja responsável pela construção de mais de um empreendimento durante o mesmo período. Esse fato, leva muitas vezes a uma priorização por parte do empreiteiro de uma obra em detrimento da outra, gerando gastos e atrasos fora do planejado.

Por fim, demonstrou-se uma atenção quanto à qualificação e produtividade da mão de obra contratada. Segundo o entrevistado, esse é historicamente um dos principais fatores que geram riscos ao término do empreendimento no prazo planejado.

Como pode ser visto na Tabela 7, a Empresa B apresentou uma pontuação normalizada de 355,48. Percebe-se que as decisões de projeto, que refletem as preocupações quanto à viabilidade inicial do empreendimento, são as que apresentam um maior nível de maturidade. Apesar de estar ainda fora da margem esperada, a Empresa B apresentou uma maturidade de definições satisfatória, considerando que não há processos formais de análise de riscos e nem definição de escopo.

Tabela 7 - Pontuação PDRI Empresa B.

Seções	Pontuação	Pontuação Máx.
Bases para as decisões do projeto	96	391
Bases para a elaboração do projeto	177	414
Abordagem executiva do projeto	64	143
Total	337	948
Pontuação Normalizada		355,48

Fonte: O autor.

Analisando os pontos considerados como mais carentes de definição, verifica-se que, assim como a Empresa A, existe uma negligência nas definições de canteiro de obras e na previsão dos equipamentos a serem instalados. Pôde-se perceber que, mesmo com poucas deficiências na definição das características dos projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações, a empresa apresenta pouca rigorosidade na escolha de quais ferramentas CAD serão utilizadas nesses projetos. Isto mostra que apesar da empresa identificar riscos quanto à compatibilização dos projetos, não há diretrizes formuladas para mitigar a sua ocorrência.

Considerando a pontuação PDRI esperada ao fim do pré-projeto (entre 150 e 250), a pontuação normalizada obtida de 355,48 mostra ainda uma deficiência de definições durante o pré-projeto e uma propensão a riscos também moderada.

Após a utilização da ferramenta PDRI, o entrevistado relatou riscos significativos que comumente passam despercebidos no pré-projeto. O principal deles é a falta de definição quanto às expectativas de entrega de cada projetista. Um maior alinhamento com os profissionais deve ser buscado de forma a reduzir as inconsistências nos projetos. Constatou-se também que há uma deficiência nas definições de responsabilidade dos colaboradores da empresa, resultando em pouca interação entre os setores administrativos, responsáveis pelas definições de diretrizes, e o setor executivo, responsável por colocar em prática as decisões durante a execução dos empreendimentos.

4.3 EMPRESA C

4.3.1 Caracterização da Empresa C

A Empresa C é uma construtora e administradora de obras de pequeno porte da região de Blumenau. Possui atuação no mercado comercial, industrial e residencial de padrão popular e médio. A empresa foi fundada em 2015 e até o momento possui quatro obras já finalizadas. Sendo assim, é caracterizada como a menor empresa desse estudo.

A entrevista foi realizada com o sócio fundador e engenheiro civil que possui quatro anos de experiência no mercado. Foi possível perceber que, pelas dimensões da empresa, ela é a que possui a maior atuação de seus proprietários nas decisões de projeto. Segundo o entrevistado, a empresa não possui processos formais de identificação,

controle e monitoramento de riscos. Atualmente também não possui certificações de qualidade na construção como a ISO9001 e PBQP-H.

Quando questionado a respeito das análises realizadas nas fases de pré-projeto, o entrevistado afirmou que são realizados estudo de viabilidade financeira e Taxa Interna de Retorno (TIR) do empreendimento, considerando cenários prováveis de vendas e preços de mercado.

As características da empresa C são resumidas na Tabela 8 abaixo.

Tabela 8 - Características da Empresa C.

Local de Atuação	Blumenau e Região
Mercado de Atuação	Residencial Multifamiliar, Comercial e Industrial
Número de Obras Realizadas	4
Padrão Construtivo	Baixo e Médio
Número de Colaboradores Próprios	39
Sistema de Gestão/Certificação	Não possui

Fonte: O autor.

4.3.2 Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI-Buildings pela Empresa C

Os riscos relatados na primeira entrevista mostraram uma preocupação majoritária com fatores externos à empresa, sendo que o mercado foi destacado como maior desafio para a realização dos empreendimentos. Segundo o entrevistado, a concorrência e a aceitação do produto (tipologia, localização, técnica construtiva e etc.) são pontos fundamentais que devem ser cuidadosamente estudados ao se investir em um novo empreendimento.

Junto a esses fatores, as taxas de juros aplicadas ao financiamento de imóveis foram consideradas impeditivas para muitos clientes, dificultando as vendas dos imóveis. Analisando mais a fundo os riscos relacionados às vendas, foi possível notar que o engajamento dos corretores, a velocidade de vendas e a inadimplência dos compradores podem ocasionar problemas com fluxo de caixa do empreendimento, gerando atrasos e complicações financeiras para a empresa.

Outro risco bastante enfatizado foi o aspecto legal envolvido no setor da construção civil. Questões legais de liberação e formalização do

empreendimento, leis trabalhistas, acidentes e aspectos ambientais podem trazer embargos, temporários ou não, que afetem não só o cronograma, mas também os custos das obras.

Quanto às definições de projeto, relatou-se uma preocupação relativa às sondagens do solo que podem vir a impedir escavações, afetar os projetos estruturais e alterar significativamente as decisões já tomadas. Por fim, a baixa qualidade da mão de obra foi identificada como uma das principais causas de retrabalho ou de não conformidade do produto oferecido pela empresa.

Utilizando a ferramenta PDRI-*Buildings*, a empresa apresentou uma pontuação de 218 em um total de 909, resultando em uma pontuação normalizada de 239,82, apresentada na Tabela 9. Isso indica que a empresa apresenta um bom nível de definição de pré-projeto (o esperado ao fim do pré-projeto é entre 150 e 250), com uma expectativa de menor propensão a variações do custo e do cronograma dos empreendimentos. No entanto, deve-se salientar que o entrevistado considerou 8 dos 64 elementos da ferramenta como não aplicáveis aos projetos da empresa, demonstrando talvez uma falta de compreensão do caráter dos elementos desconsiderados ou uma dificuldade na aplicação ampla da ferramenta no cenário em que atua.

Tabela 9 - Pontuação PDRI Empresa C.

Seções	Pontuação	Pontuação Máx.
Bases para as decisões do projeto	104	398
Bases para a elaboração do projeto	49	353
Abordagem executiva do projeto	65	158
Total	218	909
Pontuação Normalizada		239,82

Fonte: O autor.

Analisando os pontos obtidos em cada uma das seções da ferramenta, nota-se que, proporcionalmente, o nível de definição da base de decisões dos projetos é a menor. Analisando os elementos considerados mais carentes nessa seção, observa-se que são baixas as definições quanto aos aspectos na escolha do local, não havendo critérios bem definidos para uma avaliação comparativa de diferentes terrenos; quanto à confiabilidade do empreendimento, não possuindo uma análise relativa à durabilidade dos elementos construtivos escolhidos; e quanto à avaliação das instalações existentes, não sendo

estudado previamente o fornecimento de sistemas essenciais como água, gás, luz, e etc.

Após a utilização da ferramenta PDRI-*Buildings*, além dos riscos relatados anteriormente, constatou-se que novos focos de incerteza foram identificados. Notou-se que a atenção do profissional, que na primeira entrevista era voltada mais à elementos externos, passou a ser direcionada também a elementos internos, relacionados a aspectos técnicos e construtivos. Dentre esses elemento, a falta de controle adequado do cronograma e orçamento, a má compatibilização dos projetos e a adoção de tecnologias e métodos construtivos incompatíveis com o publico alvo foram considerados possíveis riscos ao investimento de novos empreendimentos.

Por fim, destacou-se que uma prospecção mais criteriosa na escolha da localização do empreendimento, uma adequação maior ao padrão e público alvo e a avaliação antecipada dos materiais de acabamento, mobiliários e equipamentos, aliados a um cronograma de aquisições realista e controlado, podem influenciar positivamente na construção de novos empreendimentos. Portanto, verifica-se que o uso da ferramenta fez com que o entrevistado voltasse a sua atenção a elementos com menor qualidade de definição, proporcionando uma provável diminuição do grau de incerteza relacionado aos projetos

4.4 EMPRESA D

4.4.1 Caracterização da Empresa D

Fundada em 1994, a Empresa D tem aproximadamente 24 anos de atuação como construtora e recentemente expandiu suas operações, passando a atuar também no setor de incorporação imobiliária. O histórico de obras da empresa D inclui empreendimentos de baixo, médio e alto padrão nas regiões da Grande Florianópolis e litoral catarinense como Itapema e Palhoça. Já foram entregues cerca de 400.000 m² de área construída, composta de obras residenciais uni e multifamiliar, comerciais e industriais de pequeno porte, totalizando cerca de 30 obras finalizadas. Atualmente, possui 11 obras em andamento e 400 colaboradores diretos.

O profissional entrevistado é o atual proprietário e engenheiro civil da empresa, que adquiriu os direitos há onze anos. Desde então, vem atuando como diretor de projetos, sendo o principal responsável pelas definições de escopo e diretrizes dos projetos. Mesmo não possuindo rica experiência em incorporação de empreendimentos, foi

possível constatar que há uma elevada preocupação com a análise de viabilidade do terreno prospectado e a demanda do mercado local. Segundo o entrevistado, assim como as demais participantes do estudo, a empresa D não dispõe de processos formais de identificação, controle e monitoramento de riscos. Além disso, também não possui certificações de qualidade na construção como a ISO9001 e PBQP-H.

Um resumo das características da Empresa D é apresentado abaixo, na Tabela 10.

Tabela 10 - Características da Empresa D.

Local de Atuação	Florianópolis, Itapema, Palhoça e Regiões
Mercado de Atuação	Residencial Uni e Multifamiliar, Comercial e Industrial
Número de Obras Realizadas	30
Padrão Construtivo	Baixo, Médio e Alto
Número de Colaboradores Próprios	400
Sistema de Gestão/Certificação	Não possui

Fonte: O autor.

4.4.2 Identificação dos riscos e aplicação da ferramenta PDRI-Buildings pela Empresa D

Apesar de não possuir uma gestão de riscos formal, o entrevistado informou que utiliza como base informações de projetos já realizados para embasar as decisões dos futuros empreendimentos. Nesse sentido, notou-se que a grande maioria dos riscos identificados, na primeira entrevista, foram relacionadas à execução do empreendimento.

Destaca-se que a incerteza no preço dos insumos e mão de obra, a escassez de fornecedores qualificados, a escolha falha da técnica construtiva mais adequada ao empreendimento e a má qualidade de orçamento do projeto foram relatados pela empresa como elementos críticos e com maior possibilidade de ocorrência. Além disso, identificaram-se riscos externos, como: dúvidas quanto à confiabilidade de dados do mercado (pesquisa de mercado); erros na avaliação da viabilidade econômica dos empreendimentos; possibilidade das vendas serem abaixo do esperado; e excesso de burocracia para obtenção de

documentos como alvarás e licenças à construção e incorporação do empreendimento.

Mesmo utilizando dados históricos da empresa, o entrevistado relatou que as decisões ainda são baseadas, em sua grande maioria, em concepções pessoais dos colaboradores, mostrando certa imaturidade da estrutura organizacional, podendo gerar incertezas à incorporação.

A pontuação normalizada obtida pela ferramenta PDRI-*Buildings* foi de 476,33, sendo que a empresa apresentou uma definição de escopo relativamente melhor na terceira seção, conforme apresentado na Tabela 11. Nota-se que a seção III trata dos aspectos construtivos do projeto sendo, portanto, possivelmente melhor definido devido à experiência relatada da empresa como construtora.

Tabela 11 - Pontuação PDRI Empresa D.

Seções	Pontuação	Pontuação Máx.
Bases para as decisões do projeto	180	413
Bases para a elaboração do projeto	222	401
Abordagem executiva do projeto	61	158
Total	463	972
Pontuação Normalizada		476,33

Fonte: O autor.

Investigando os elementos considerados como menos definidos, observa-se que as definições para a elaboração dos projetos executivos são as que apresentam menor maturidade ao fim do pré-projeto. Observou-se que, assim como a Empresa A, pouco se avalia quanto às características e disposição de equipamentos e o *layout* de futuros mobiliários. Nota-se ainda que, na avaliação realizada, as considerações relacionadas ao canteiro de obras foram consideradas como pouco definidas, apesar da NR-18 ser fundamental para a construção civil. Além disso, quesitos importantes como avaliação de instalações existentes, considerações relacionadas a alterações futuras e um plano de negócio robusto, foram classificados como pouco definidos na fase de pré-projeto.

Comparando a pontuação da Empresa D à esperada ao fim do pré-projeto (entre 150 e 250), nota-se que a pontuação normalizada obtida de 476,33 é aproximadamente o dobro do limite superior esperado ao fim do pré-projeto. Isso mostra que há deficiências significativas no nível de definição no pré-projeto e uma propensão mais elevada a riscos.

A ferramenta PDRI-*Buildings* mostrou-se bastante aplicável à Empresa D. Observou-se que, ao avaliar os elementos abordados na ferramenta, outros riscos se mostraram evidentes para o entrevistado. Na segunda identificação de riscos, após o uso da ferramenta, constatou-se que a baixa experiência no detalhamento das especificações para a formulação dos projetos executivos, principalmente das instalações elétricas, hidráulicas e mecânicas, gera incompatibilidades nos projetos que só são percebidos durante a execução e, portanto, tem alta capacidade de afetar o prazo e custos da obra. Além disso, o entrevistado relatou que a ferramenta permitiu identificar riscos financeiros devido aos estudos de mercado e clientes serem ainda bastante generalistas.

4.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

Na Tabela 12 estão apresentados os riscos identificados pelas empresas na primeira etapa do estudo. Mesmo que a descrição dos riscos não tenha sido exatamente igual por parte dos entrevistados, foi possível agrupar os riscos semelhantes para facilitar a compreensão e análise dos resultados.

Observa-se que a “variação do custo de capital devido a instabilidade econômica” e a “falta de conhecimento amplo e específico do público alvo” foram mutuamente identificadas pelas quatro empresas como incertezas possíveis de serem identificadas ainda no início dos processos de projeto.

Tabela 12 - Riscos identificados na primeira entrevista. (Continua)

Riscos	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Chuvas prolongadas dificultando a construção	X		X	
Mudança de legislação	X			
Variação do custo de capital devido à instabilidade econômica	X	X	X	X
Utilização de métodos construtivos inadequados	X		X	X
Falta de conhecimento amplo e específico do público alvo	X	X	X	X
Terreno, localização e solo inadequados para construção		X	X	

Fonte: O autor.

Tabela 12 - Riscos identificados na primeira entrevista. (Cont.)

Riscos	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Baixa produtividade da mão de obra		X	X	
Falta de capacitação da mão de obra		X	X	
Escassez de fornecedores, empreiteiros e projetistas qualificados		X		X
Compatibilização inadequada de projetos		X		
Velocidade das vendas e engajamento dos corretores			X	X
Ocorrência de acidentes durante a execução			X	
Furtos e roubos ao canteiro			X	
Confiabilidade de dados do mercado (pesquisas de mercado)				X

Fonte: O autor.

Comparando os resultados acima, nota-se que a Empresa C foi a que identificou o maior número de riscos nesta primeira etapa, seguida da Empresa B. Observando os resultados da Tabela 13, que traz as pontuações PDRI das 4 empresas agrupadas, é possível identificar uma relação entre o número de riscos identificados e a pontuação obtida pela empresa no PDRI-Buildings, já que a Empresa B e C foram as que apresentaram maior maturidade de definições.

Tabela 13 - Resumo da Pontuação PDRI.

Seções	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Bases para as decisões do projeto	122	96	104	180
Bases para a elaboração do projeto	196	177	49	222
Abordagem executiva do projeto	85	64	65	61
Pontuação Normalizada	411,22	355,48	239,82	476,33

Fonte: O autor.

Embora as pontuações normalizadas total das empresas B e C sejam significativamente inferiores às empresas A e D, há ainda diversos elementos avaliados nestas empresas com algum nível de deficiência de definição. Com isso, fica evidente que mesmo apresentando um nível global de maturidade de escopo relativamente melhor, pode haver elementos que individualmente apresentem

potenciais impactos negativos devido aos riscos inerentes ao baixo nível de especificação e detalhe das definições necessárias.

Os resultados do segundo levantamento também foram bastante interessantes. Analisando a Tabela 14, é possível ver que após a utilização da ferramenta PDRI todas as empresas identificaram riscos relacionados aos elementos considerados mais deficientes pelos entrevistados. Ainda, nota-se que as Empresas B e C, que obtiveram as melhores pontuações no PDRI, foram as que identificaram menos riscos nesta etapa. Isso indica que, possivelmente, as suas maiores maturidades de definição influenciaram positivamente na identificação de riscos.

Tabela 14 - Riscos identificados na segunda entrevista.

Riscos	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Ausência de definição prévia de elementos de vedação e mobiliários e equipamentos	X		X	X
Planejamento de compra pouco detalhado	X		X	X
Ocorrência de acidentes durante a execução	X			
Perda de informações devido à ausência de registros	X			X
Ausência de definições prévias do canteiro de obras	X			
Ausência de definições claras de responsabilidades dos participantes		X		X
Variação do custo de capital devido a instabilidade econômica		X		
Cronograma inexecutável	X	X	X	
Utilização de métodos construtivos inadequados		X		
Compatibilização inadequada de projetos			X	X
Mudança de legislação				X

Fonte: O autor.

Para facilitar a compreensão dos resultados, a Tabela 15 apresenta uma síntese das principais informações coletadas no presente estudo de caso.

Tabela 15 - Resultados globais

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Porte	Médio	Médio	Pequeno	Médio
1º Levantamento de riscos	5	7	10	6
Pontuação normalizada PDRI	411,22	355,48	239,82	476,33
Elementos considerados não aplicáveis	1	3	8	3
2º Levantamento de riscos	6	4	4	6

Fonte: O autor.

Comparando os resultados obtidos neste estudo de caso com os trabalhos de Gibson, Irons e Ray (2006), Barreto e Andrey (2014) e Marques, Starling e Andery (2015), notou-se que, de fato, uma das possíveis formas de determinar a possibilidade de sucesso no atingimento dos objetivos de um novo empreendimento é a identificação de oportunidades de melhoria em elementos que apresentem lacunas de definição, podendo assim identificar riscos e incertezas ocasionadas por essas deficiências ainda nas etapas iniciais de concepção.

Verificou-se também que uma maior formalização das informações definidas no pré-projeto, sejam elas externas ou internas à empresa, permite que haja uma melhor comunicação entres todos os *stakeholders* envolvidos. Portanto, a ferramenta PDRI-*Buildings* pode trazer vantagens além da identificação de riscos, sendo utilizada como um roteiro de qualificação e definição de conceitos importantes aos projetos em andamento.

Além disso, o direcionamento dado pelo PDRI aos esforços de projeto foi percebido pelas quatro empresas como uma alternativa viável de identificação de riscos. Os entrevistados reconheceram os benefícios da ferramenta no processo projetual e a necessidade de promover uma maior integração dos envolvidos para garantir que haja uma contribuição conjunta para a melhoria das decisões de projeto. Porém, relataram também a necessidade de testar repetidas vezes o uso para comprovar a melhoria gradual das definições e o caráter auxiliar da ferramenta, sendo necessário utilizar ainda outras formas de identificação de riscos.

Por fim, deve ficar claro que não basta apenas identificar os riscos atrelados aos projetos. É necessário mensurar, qualificar, tratar e monitorar os mesmos para que se aumentem as chances de sucesso na construção. A classificação dos riscos também é importante, pois permite que os esforços sejam direcionados aos riscos com maior impacto e probabilidade de ocorrência.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONCLUSÃO

O presente trabalho visou introduzir a ferramenta PDRI-*Buildings* às empresas entrevistadas, avaliando a receptividade na utilização da mesma e compreender quais os possíveis impactos, positivos e negativos de sua aplicação. Com isso, buscou-se confirmar a eficácia da ferramenta no auxílio à identificação dos riscos inerentes à construção de empreendimentos imobiliários, bem como fornecer uma ferramenta que possibilite guiar algumas das principais definições de projeto para que se aumente ao máximo a maturidade de escopo dos projetos previamente ao detalhamento construtivo do empreendimento.

Os resultados mostram que a identificação de riscos pela utilização do *Project Definition Rating Index For Buildings* (PDRI-*Buildings*) pode ser bastante eficaz para empresas que não possuem um método formalizado para a gestão de riscos nas fases de pré-projeto, sendo capaz de evidenciar fatores críticos que antes passavam despercebidos. A ferramenta também possibilitou identificar falhas pontuais e oportunidades de melhorias, sendo capaz de proporcionar uma visão ampla dos projetos conferindo mais conhecimento e controle de todos os aspectos envolvidos.

De forma geral, dentre os principais riscos identificados pelos entrevistados, destaca-se a viabilidade financeira do retorno sobre o investimento como o mais importante. Isso mostra claramente que, assim como visto na revisão bibliográfica, as preocupações das construtoras e incorporadoras de pequeno e médio porte estão majoritariamente voltadas para a capacidade financeira de execução dos projetos.

A ferramenta possibilitou, também, direcionar a atenção dos entrevistados aos riscos de formulação e execução do projeto. Mais especificamente, identificar possíveis incertezas relacionadas à produtividade da mão de obra e compatibilização de projetos que podem implicar em erros e retrabalhos na execução. Mostrou-se importante também um maior alinhamento de expectativas entre proprietário e projetistas de forma a mitigar as inconsistências dos projetos.

Ainda, quesitos como segurança na execução, disposição do canteiro de obras, circulação e movimentação de cargas que em geral, no caso das empresas entrevistadas, costumavam ser definidos apenas na etapa de execução, passam a ser lembrados com antecedência,

mostrando que a ferramenta pode ser uma boa alternativa para beneficiar o amadurecimento das ideias propostas no início dos projetos.

É importante destacar que, pela semelhança de tamanho, local de atuação, padrão construtivo, público alvo e processos decisórios, a comparação das empresas estudadas é plausível e traz bons argumentos a favor da ferramenta PDRI. Porém, torna-se difícil a generalização dos benefícios do uso da ferramenta e da comparação ampla dos resultados entre empresas que apresentem níveis de maturidade e processos projetuais diferentes dos estudados. Além disso, a atribuição do nível de definição a cada elemento é, de certa forma, subjetiva e pode ser influenciada significativamente pelo conhecimento técnico e gerencial do usuário.

Ainda assim, ficou evidente que, mesmo as quatro empresas estudadas não apresentando processos formalizados para a elaboração dos projetos e gestão de riscos, todas possuem determinada estrutura de passos a serem seguidos que direcionam a melhoria gradual do nível de definição. Tal estrutura auxilia na redução de incertezas dos empreendimentos por elas realizados, sendo que quanto menor o nível de incertezas relacionado a um projeto, menor é o grau de risco a que esse está sujeito, sejam eles negativos ou positivos (oportunidades).

Vale salientar que as pontuações obtidas pelas quatro empresas no PDRI-*Buildings* mostram uma maturidade, em geral, regular das definições de projeto com boas oportunidades de ganho em projetos futuros. Porém, a pontuação representou uma leitura generalista do que os entrevistados acreditam ser o nível de definição dos elementos ao fim do pré-projeto. Portanto, uma utilização focada em um projeto específico poderia trazer conclusões diferentes acerca do nível de definições, haja visto que cada empreendimento é único e possui características próprias quanto à complexidade e exposição a riscos e incertezas.

Por fim, notou-se que além dos riscos inerentes às definições de projeto, incertezas relacionadas ao ambiente externo à empresa são, em muitos casos, tão significativos quanto os internos. Nesse sentido, pode-se observar que as constatações de Mingxuan (1996), feitos há quase 22 anos, continuam sendo válidas para a ICC. O autor relata que, independentemente da situação específica de um projeto, aspectos mais amplos como macroeconomia, políticas aplicadas ao setor, legislações vigentes, mudanças urbanas e condições do setor imobiliário local podem apresentar obstáculos ao atingimento das metas das empresas construtoras e incorporadoras.

5.2 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Concluído o estudo de caso, notou-se que o tema abordado, apesar de ainda pouco explorado pela academia, é de extrema relevância para o mercado da construção civil, tendo grande potencial para melhorar a assertividade dos projetos e auxiliar na identificação de riscos a tempo de propor tratativas.

Sugerem-se as seguintes abordagens, ainda não exploradas, para realização de trabalhos futuros:

- 1) Realizar um estudo detalhado de acompanhamento integral de todas as etapas do pré-projeto, de um ou mais empreendimentos, com a intenção de verificar a evolução das decisões e da pontuação PDRI ao longo do andamento do projeto;
- 2) Avaliar o impacto da ferramenta PDRI para os projetistas, procurando evidenciar os benefícios da maturidade de decisões para a elaboração dos projetos executivos; e
- 3) Estudar o fluxo de gestão de riscos das empresas e como a ferramenta PDRI pode ser utilizada sistematicamente para a mitigação dos riscos identificados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. N.; MUTTI, C. N. Análise da competitividade da Indústria da Construção Civil a partir da Teoria da Firma no Setor. **Anais XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção–Porto Alegre, RS, Brasil**, v. 29, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000 gestão de riscos: princípios e diretrizes. 2018.

BARRETO, Felipe de Souza Pinto; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. Caracterização da concepção de projetos em incorporadoras sob a ótica da gestão de riscos. **ENCONTRO NACIONAL DA TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO-XV ENTAC, Maceió**, 2014.

BARRETO, Felipe de Souza Pinto; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. Contribuição à gestão de riscos no processo de projeto de incorporadoras de médio porte. **Ambiente Construído**, v. 15, n. 4, p. 71-85, 2015.

BROCKMANN, Christian; KÄHKÖNEN, Kalle. Evaluating construction project complexity. **CIB JOINT INTERNATIONAL SMPOSIUM, Rotterdam**, p. 716-727, 2012.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Perenidade dos programas habitacionais, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Indicadores imobiliários nacionais, 2017a.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Excelência em gestão na construção, 2017b.

CHAPMAN, Chris. Project risk analysis and management—PRAM the generic process. **International Journal of Project Management**, v. 15, n. 5, p. 273-281, 1997.

CHENG, Ying-Mei. An exploration into cost-influencing factors on construction projects. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 5, p. 850-860, 2014.

CHO, Chung-Suk; GIBSON, JR, G. Edward. Development of a Project Definition Rating Index (PDRI) for general building projects. **Construction Congress VI: Building Together for a Better Tomorrow in an Increasingly Complex World**. 2000. p. 343-352.

CHO, Chung-Suk; GIBSON JR, G. Edward. Building project scope definition using project definition rating index. **Journal of architectural engineering**, v. 7, n. 4, p. 115-125, 2001.

DUTRA, Helena. **Construção Civil. Construção civil no Brasil: Situação atual e projeções para 2018**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-no-brasil>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

FAN, Miao; LIN, Neng-Pai; SHEU, Chwen. Choosing a project risk-handling strategy: An analytical model. **International Journal of Production Economics**, v. 112, n. 2, p. 700-713, 2008.

FLANAGAN, Roger. **Managing risk for an uncertain future—a project management perspective**. 2003.

FLANAGAN, Roger *et al.* Competitiveness in construction: a critical review of research. **Construction Management and Economics**, v. 25, n. 9, p. 989-1000, 2007.

GIBSON, Jr, G. Edward; IRONS, Kyle T.; RAY, Michael P. Front end planning for buildings. In: **Building Integration Solutions**. 2006. p. 1-14.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Anual da Indústria da Construção. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Anual da Indústria da Construção. 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Contas Nacionais Trimestrais, 2º trimestre. 2018

KERN, Andrea P.; FORMOSO, Carlos T. A model for integrating cost management and production planning and control in construction. **Journal of Financial Management of Property and Construction**, v. 11, n. 2, p. 75-90, 2006.

MARQUES, Ulisses S.; STARLING, Cícero M. D.; ANDERY, Paulo R. P. Análise e identificação de riscos e incertezas em empreendimentos de incorporação imobiliária aplicando o “project definition rating index”. **Construindo**, v. 7, n. 1, 2015.

MC GRAW-HILL, **Managing Uncertainty and Expectations in Building Design and Construction**. McGraw-Hill Construction Report, 2014.

MINGXUAN, Y. Analysis of the Risk Factors of Real Estate Development. **CIB W89 Beijing International Conference**, 1996.

NETO, José de Paula Barros; NOBRE, João Adriano Ponciano. O processo de desenvolvimento de produto imobiliário: estudo exploratório em uma incorporadora. **Produção, São Paulo**, v. 19, n. 1, p. 087-104, 2009.

PMBOK. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. **Sexta Edição**, 2017.

REZLER, Gustavo et al. Mensuração do Risco de um Projeto de Base Imobiliária a partir do Cash Flow at Risk. **Revista de Negócios**, v. 16, n. 3, p. 79-95, 2011.

ROSTAMI, Ali et al. Risk management implementation in small and medium enterprises in the UK construction industry. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 22, n. 1, p. 91-107, 2015.

RUSSO, Rosária de Fátima Segger Macri; RUIZ, Jose Moreno; DA CUNHA, Rosana Paulo. Liderança e influência nas fases da gestão de projetos. **Produção**, v. 15, n. 3, p. 362-375, 2005.

SMITH, Gary R.; BOHN, Caryn M. Small to medium contractor contingency and assumption of risk. **Journal of construction engineering and management**, v. 125, n. 2, p. 101-108, 1999.

THE CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE (CII). **Project Definition Rating Index (PDRI) – Building Projects**. Implementation Resource 155-2, Austin, TX, 2008.

THE ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS (RICS). **The management of risk – yours, mine and ours**. Londres, Reino Unido, 2003.

VALENCY INC. **Introduction to the Project Definition Rating Index (PDRI)**. Canadá, 2015.

WANG, Yu-Ren. **Applying the PDRI in project risk management** Tese de Doutorado. Austin, Texas: The university of texas at austin, 2002.

WANG, Y.-R.; GIBSON, G. E. **Using PDRI for project risk management: an empirical study of current practices**. Paper presented at PMI® Research Conference 2002: Frontiers of Project Management Research and Applications, Seattle, Washington. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

WINTER, Mark; CHECKLAND, Peter. Soft systems: a fresh perspective for project management. In: **Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering**. Thomas Telford Ltd, 2003. p. 187-192.

WOLF, T. E. **Successful Project Execution - Methodologies to Ensure Success, Front End Engineering and Design, and Front End Loading**. Disponível em: <http://prjmgrcap.com/executionmethodologyforsuccess.html>. Acesso em: 19 Jun. 2018

YANG, Jyh-Bin; PENG, Sheng-Chi. Development of a customer satisfaction evaluation model for construction project management. **Building and Environment**, v. 43, n. 4, p. 458-468, 2008.

YIN, Robert K. **Case Study Research: Design And Methods (Applied Social Research Methods)**. 4. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2009. 240 p.

ZENG, Jiahao; AN, Min; SMITH, Nigel John. Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment. **International journal of project management**, v. 25, n. 6, p. 589-600, 2007.

APÊNDICE A – Modelo de e-mail para prospecção de entrevistados



Olá,

Me chamo Luigi Boff, sou formando de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e faço parte do Grupo SEACon.

Atualmente, estou realizando o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na área de **GESTÃO DE RISCOS E ANÁLISE DE MATURIDADE DE ESCOPO DE PROJETOS** (Orientado pela Prof. Cristine N. Mutti, PhD. do Departamento de Engenharia Civil). Venho por meio deste, solicitar a sua colaboração com o trabalho através de entrevistas e resposta de questionários.

O trabalho visa identificar e mapear os riscos inerentes a construção de empreendimentos ainda nas fases iniciais de projeto, desde o estudo de viabilidade até a fase anterior ao início da execução, para que se possa maximizar as chances de sucesso do empreendimento atingindo seus objetivos com a menor exposição aos riscos possível.

As entrevistas (via Skype) serão divididas em duas partes, conforme descrito a seguir:

1. Primeira entrevista: Neste primeiro contato, serão aplicados questionários que visam caracterizar a empresa e o entrevistado. Após este breve questionário, será realizado o levantamento dos principais riscos identificados pelo entrevistado na fase de projeto. Por último, será aplicado o questionário PDRI¹, que visa caracterizar a maturidade geral dos projetos em suas fases iniciais. (duração média de 1 hora)

2. Segunda entrevista: A segunda etapa visa avaliar os benefícios do PDRI para a identificação de riscos por parte das empresas. Será feito o levantamento, visando avaliar a pertinência dos riscos identificados previamente

e listar novos riscos que foram identificados com auxílio do PDRI¹.

¹O PDRI-*Buildings* (*Project Definition Rating Index For Buildings*), que mede através de 64 quesitos a maturidade e propensão a riscos dos projetos, é uma ferramenta criado pelo *Construction Industry Institute* (CII) da Universidade do Texas, e é amplamente utilizado na concepção de projetos de grande porte e complexidade em todo o mundo.

O intuito da aplicação desta ferramenta neste TCC é verificar a eficácia da sua utilização para empreendimentos de pequeno e médio porte, além de introduzir a ferramenta na empresa de modo a agregar valor a sua cadeia produtiva e trazer benefícios em empreendimentos futuros.

Todos os dados coletados serão tratados como confidenciais e não serão vinculados nominalmente a empresa nem ao entrevistado. Caso haja disponibilidade de participação, por favor responda este e-mail confirmando o interesse para que possamos marcar as entrevistas.

Desde já agradeço a sua participação e interesse. Acreditamos que trará melhorias no processo de elaboração dos projetos e na gestão de riscos de empreendimentos futuros.

Atenciosamente,
Luigi Boff.

Contatos:

Luigi Boff.
boff.luigi@gmail.com
(48) 9.9814-5131

Prof. Cristine do Nascimento Mutti, PhD.
cristine.mutti@ufsc.br

Fonte: O autor.

APÊNDICE B – Modelo de questionário para caracterização do entrevistado

Todos os dados presentes neste questionário são confidenciais. As informações aqui registradas serão utilizadas de forma genérica, sem qualquer vinculação nominal.

Sobre o Entrevistado

Quadro 1 - Questionário de caracterização dos entrevistados

Nome Completo

Formação

Cargo atual

Anos de experiência no mercado da construção civil

Anos na empresa atual

Fonte: O autor.

APÊNDICE C – Modelo de questionário para caracterização das empresas

Todos os dados presentes neste questionário são confidenciais. As informações aqui registradas serão utilizadas de forma genérica, sem qualquer vinculação nominal.

Sobre a Empresa

Quadro 2 - Questionário de caracterização das empresas

Nome

Ano de fundação

Porte da empresa (pequeno, médio ou grande)

Locais de atuação

Segmento de atuação (ex.: residenciais multifamiliares, corporativos, etc.)

Padrão construtivo (popular, médio ou alto)

Número de empreendimentos concluídos

Número médio de colaboradores

Porcentagem média de subcontratação dos colaboradores

A empresa realiza algum tipo de identificação, controle e monitoramento de riscos durante a fase de estudo de viabilidade até a fase anterior ao início da execução?

A empresa possui algum tipo de certificação? (ex.: ISO9001, PBQP-H, etc.)

Fonte: O autor.

ANEXO A – Descrições dos elementos do PDRI-Buildings

A seguir, estão descritos os 64 elementos que compõem o PDRI-Buildings, baseado na versão 4.0 do IR 155-2 da CII. (THE CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE, 2008). As informações foram traduzidas e adaptadas para a realidade das incorporadoras, que é o foco do estudo.

Nota: A abrangência dos elementos não se limita a sua descrição. Podem haver outros elementos importantes identificados durante o processo de avaliação e atribuição do nível de definição.

Seção I - Bases para as decisões do projeto

Esta seção consiste de informações necessárias para o completo entendimento dos objetivos do projeto. A plenitude das definições desta seção definem o grau com que a equipe de projeto estará apta a atingir os objetivos do empreendimento. Está subdividida em 3 categorias distintas, categoria A, B e C.

A – Estratégia de negócio

A1. Uso do Empreendimento

Identificar e listar os usos e funções do empreendimento. Por exemplo: comercio, escritório, residencial, depósito, fabricas leves, centro de pesquisa, centro médico, centro empresarial, entre outros.

Questões importantes:

- Foi considerado a utilização de construções já existentes?
- Quais serão os espaços mais importantes do empreendimento?
- Há uma listagem de quais instalações serão vagadas com a construção do novo empreendimento?

A2. Justificativa de negócio

Identificar e justificar a realização do empreendimento, especificando o que é mais importante do ponto de vista do proprietário tanto no que tange as necessidades quanto nas expectativas.

Devem ser apontados:

- Possíveis competidores
- Padrão do empreendimento
- Escolha da localização
- Análise de venda e aluguel da região
- Capacidade do mercado
- Flexibilidade de uso
- Prazos
- Público alvo
- Justificativa de uso do empreendimento
- Capacidade de suportar competição direta
- Capacidade de adaptação do empreendimento

A3. Plano de negócios

A abrangência da estratégia de negócio deve ser definida de modo a sustentar a justificativa de negócio. Está relacionado aos seguintes itens:

- Disponibilidade de recursos
- Custos e financiamentos necessários
- Entregas críticas (milestones) do projeto, e seus prazos
- Tipo e fonte dos recursos utilizados
- Projetos relacionados

A4. Análise econômica

Um modelo econômico deve ser desenvolvido para determinar a viabilidade do empreendimento. O modelo deve levar em consideração os riscos e incertezas e delimitar especificamente os limites das análises feitas. Deve incluir itens como:

- Ciclo de vida
- Propriedade do empreendimento
- Taxas e impostos
- Custos de manutenção e operação ao longo da vida útil
- Potencial de venda
- Lucratividade do capital investido

A5. Requisitos de instalações

Os requisitos de espaço normalmente são definidos conforme leis e códigos vigentes em cada localidade e levam em consideração a ocupação do empreendimento. Nota-se que esta análise deve ser feita no nível macro, e leva em consideração os seguintes elementos:

- Número de ocupantes

- Volumetria mínima
- Área bruta e líquida por espaço
- Disponibilidade e atendimento a infraestrutura necessária
- Requerimentos legais de instalação

A6. Considerações relacionadas a alterações/Expansões

A possibilidade de ampliações e alterações do local, e também do empreendimento, devem ser consideradas no projeto. Esta consideração consiste em uma lista de itens que facilitarão as expansões ou avaliações das viabilidades e flexibilidades do empreendimento. As avaliações podem incluir:

- Provisão/reserva de espaço de terreno para ampliações futuras
- Nível de tecnologia de instalações requerida
- Possibilidade de crescimento das atividades locais (ex.: comércio, pequenas indústrias)
- Caso não seja possível expansão do empreendimento, como as atividades irão expandir? (ex.: escolas, lojas, centros médicos, centros empresariais)
- Caso a expansão seja necessária, há algum setor que tenderá a deixar o local mais facilmente? (ex.: setor adm. Do centro médico)
- Qual a previsão de ocupação para daqui a 5, 10, 15 e 20 anos?
- Como é a adaptabilidade e flexibilidade para diferentes usos no futuro?

A7. Considerações na escolha do local

A escolha do local deverá ser feita com base na avaliação comparativa de diferentes locais. Esta avaliação deve levar em consideração benfeitorias existentes nos locais bem como na disposição local. Os critérios de escolha devem incluir:

- Localização geográfica
 - Proximidade do mercado alvo
 - Custo e disponibilidade de recursos
 - Disponibilidade de infraestrutura pública
 - Empreendimentos da vizinhança
 - Incentivos econômicos
 - Impostos
- Perfil do terreno e custos embutidos
- Imposições legais
- Plano diretor
- Cultura local
- Relação com a comunidade
- Considerações trabalhistas

- Políticas e leis locais
- Questões ambientais
- Segurança e saúde do trabalho
- Clima local

A8. Declarações de objetivos do projeto

Este documento define os objetivos e prioridades do projeto que devem ser seguidos para garantir a estratégia do negócio. Deve ser claro, conciso, mensurável e específico para o projeto em questão. É desejável que se tenha um total alinhamento com toda a equipe do projeto quanto aos objetivos e prioridades. Especificamente as prioridades relacionadas aos custos, prazos e qualidade do empreendimento. Além disso, os objetivos devem estar de acordo com o plano diretor, caso seja aplicável.

B – Filosofia do proprietário

B1. Filosofia de confiabilidade

Uma breve descrição a cerca da confiabilidade do projeto deve ser definida. Além disso, deve ser elaborada uma lista com aspectos gerais para o cumprimento ideal das funções e operação do empreendimento. Devem ser abordados quesitos como:

- Redundância de sistemas críticos (ex.: alternativas para o combate contra incêndio, gerador de energia)
- Durabilidade dos elementos construtivos
- Confiabilidade dos sistemas elétricos, mecânicos, hidráulicos, etc.

B2. Filosofia de manutenção

Uma lista com os princípios gerais que devem ser considerados ao que se refere a manutenção das instalações. Esta avaliação deve levar em consideração o custo e a vida útil dos principais elementos do empreendimento. A lista poderá incluir:

- Carga da ocupação diária
- Capacidade máxima das instalações
- Necessidade de monitoramento e manutenção dos equipamentos instalados
- Monitoramento do consumo eficiente de equipamentos
- Seleção adequada de materiais e acabamentos
- Requisitos de acabamento

B3. Filosofia de operação

Uma lista com os principais problemas relacionados com a operação adequada do empreendimento deve ser elaborada. Podendo incluir:

- Cronograma/horas de operação
- Necessidade de provisão/calção para alugueis
- Cronogramas para reformas futuras
- Flexibilidade de mudança de *layout*
- Outros aspectos que envolvam a operação do empreendimento

B4. Filosofia de projeto

Deve-se desenvolver uma listagem com os principais quesitos relacionados a filosofia de projeto. Podendo ser abordado as seguintes questões:

- Ciclo de vida do projeto
- Quesitos estéticos
- Compatibilidade com o plano diretor vigente
- Tema
- Imagem
- Sustentabilidade da edificação
- Qualidade de vida do usuário

C – Requerimentos do Projeto

C1. Análise de valor

Deve-se realizar uma análise de valor que considere as diferentes alternativas de materiais e técnicas em termos de viabilidade financeira. Todos os itens que gerem impacto significativo nos custos do empreendimento devem ser medidos e avaliados. Esta avaliação pode incluir:

- Problemas de definição de escopo
- Materiais de construção onerosos
- Materiais alternativos
- Análise do impacto de diferentes técnicas construtivas

C2. Critérios de elaboração do projeto

Os critérios de projeto são os requerimentos e diretrizes que guiam a elaboração do projeto. Todo o processo de elaboração e revisão

do projeto deve ser claramente especificado. Os critérios seguidos podem incluir:

- Nível de detalhamento requerido
- Dados climáticos
- Códigos e padrões
 - Da empresa
 - Do proprietário
 - Das autoridades internacionais/nacionais/locais
- Utilização de padrões de projeto
 - Do proprietário
 - Dos projetistas
 - Do empreiteiro
 - Da incorporadora
 - Do nível de detalhamento requerido
- Requisitos do benfeitor (a depender do caso)
- Requisitos específicos de sistemas (ex.: gerador independente para o elevador de emergência, sistema de exaustão independente, etc.)
- Requerimentos da seguradora
- Aspectos culturais

C3. Avaliação de instalações existentes

Caso haja benfeitorias já construídas no local, deve se realizar um diagnóstico das instalações de forma a identificar a possibilidade de utilização que atenda aos requisitos estabelecidos para o projeto. Esta avaliação pode incluir:

- Capacidade de
 - Energia
 - Combate a incêndio
 - Saneamento
 - Segurança
 - Sistemas essenciais (água, gás, luz, dados, etc.)
- Acesso
- Estacionamento
- Tipo e dimensionamento das estruturas
- Facilidades
 - Refeitórios e serviços de alimentação
 - Departamento médico
 - Ambulatório
 - Espaços abertos
 - Banheiros/vestiários
- Avaliação da infraestrutura e facilidades existentes

C4. Apanhado geral do escopo

Esta visão geral do escopo de trabalho é uma descrição completa do projeto que orienta e suporta o desenvolvimento do cronograma e a estimativa de custo do projeto. Estabelece os limites do trabalho de cada parte envolvida e geralmente articula suas responsabilidades financeiras, de tarefa e contratuais. Deve descrever claramente as suposições e exclusões usadas para definir o escopo do trabalho.

C5. Cronograma do projeto

Idealmente, o cronograma do projeto deve ser desenvolvido pela equipe do projeto (proprietário, projetistas e empreiteiro). Ele deve incluir marcos (*milestones*), questões excepcionais e tempo de contingência do cronograma mestre (flutuação), aquisição/utilização de equipamentos críticos ou especiais e necessidade de submissões e aprovações de requisições/alvarás.

C6. Estimativa dos custos do projeto

A orçamentação do projeto deve incluir todos os custos necessários para a completa realização do projeto. As estimativas podem incluir:

- Custos com empreiteiros
- Honorários dos profissionais envolvidos
- Custo do terreno
- Móvelia (caso aplicável)
- Custos de administração
- Reserva para eventuais despesas não especificadas
- Seguros
- Custos início (*startup cost*) do projeto
- Custos diversos como
 - Consultores
 - Inspeção e testes
 - Custos licitatórios
 - Limpeza e preparo do terreno
 - Mobilização e desmobilização
 - Taxas e impostos
 - Medidas mitigatórias dos impactos ambientais
 - Custos dos serviços públicos durante o período de construção
 - Juros
 - Ensaios do solo e levantamento topográfico
 - Disponibilidade de armazenamento ou necessidades especiais de disposição de materiais
 - Gruas ou guindastes

Seção II - Bases para a elaboração do projeto

Esta seção trata do espaço, local e elementos técnicos do design que devem ser levados em consideração para o completo entendimento das bases de elaboração do projeto. É composta das três categorias: D, E e F.

D – Informações do local

D1. Disposição do local

Deve-se definir a locação do empreendimento no terreno. Os critérios para isso podem incluir:

- Necessidade de acesso
- Vegetação existente
- Paisagismo/harmonia
- Visão espacial do empreendimento (3D/BIM)
- Estacionamento, entregas/serviços
- Circulação de pedestres
- Integração do empreendimento com o ambiente
- Clima, vento, insolação

D2. Vistoria do local

A vistoria do local deve abranger todos os limites do terreno, incluindo limites com edificações existentes. Faz-se necessário um levantamento topográfico detalhado. Os aspectos avaliados podem incluir:

- Descrição da escritura compatível com as medidas reais
- Disponibilidade e localização dos serviços públicos
- Direito de passagem
- Drenagem e possibilidade de inundação
- Definição de áreas restritas (APP)
- Presença de sombras
- Árvores e vegetações
- Definição dos pontos mais altos e baixos do terreno
- Presença de elementos enterrados

D3. Informações construtivas e geotécnicas

Os ensaios e avaliações geotécnicas fornecem as bases para a elaboração dos projetos de fundação e estrutura, além de servirem como

diretrizes para os elementos hidrosanitários e de drenagem. A avaliação do terreno pode incluir:

- Cota do maciço rochoso
- Descrição geral do terreno (tipo de solo, dimensões, relevo, estruturas existentes, cobertura do solo, presença de resíduos perigosos, etc.)
- Presença de solos moles, expansíveis ou colapsíveis
- Nível do lençol freático
- Taxa de percolação do solo
- Direção e fluxo das águas subterrâneas
- Descrição das opções de fundação
- Capacidade de suporte e rolamento
- Avaliação geral do terreno com informações pertinentes

D4. Exigências regulatórias governamentais

Todos os requerimentos legais perante aos órgãos locais, estaduais e federais devem ser identificados e listados. Deve-se planejar um fluxo de trabalho para preparar, submeter e controlar estes requerimentos para garantir a conformidade do empreendimento. Todos os documentos que tiverem impacto significativo no projeto devem ser detalhados e investigados, principalmente os que afetem os custos e o cronograma do projeto.

- Há plano de trabalho para garantir esta conformidade?
- Foram listados e identificados todos os requerimentos?
- Há algum tipo de documento especial necessário?

D5. Avaliação ambiental

Deve-se realizar uma análise ambiental tão robusta quanto necessária. Inconformidades neste aspecto podem impactar significativamente nos custos e prazos do projeto. Esta análise pode incluir aspectos como:

- Elementos arqueológicos
- Licenças ambientais em vigor
- Análise de impacto e viabilidade ambiental
- Áreas de APP
- Requisitos e limites de poluição (hídrico, sonoro, visual, etc.)
- Capacidade de suporte e percolação do esgoto doméstico
- Controles de emissão

D6. Condições de fornecimento de serviços públicos

A disponibilidade, fornecimento, tipo e qualidade dos serviços públicos necessários no empreendimento deve ser avaliado. Deve-se ainda mapear os pontos prováveis de captação destes serviços. Dentre eles podem incluir:

- Água potável/não potável
- Rede de coleta de esgoto
- Eletricidade (voltagem atendida)
- Comunicação e dados
- Gás
- Serviços especiais (ex.: oxigênio)

D7. Considerações de proteção a vida no local

Quesitos de proteção a vida e combate a incêndios devem ser avaliados na escolha do local de construção do empreendimento. Além disso, requisitos especiais e normas do corpo de bombeiros devem ser estudados. Os critérios de avaliação podem incluir:

- Direção e velocidade dos ventos
- Planos de acesso e evacuação
- Condições de atendimento em caso de urgência (Atendimento médico, policial e bombeiros)
- Quesitos de segurança (iluminação adequada no canteiro, utensílios e equipamentos de segurança)

D8. Requisitos de tratamento especial de água e resíduos

Deve-se avaliar a necessidade de pré-tratamento e requisitos de disposição final dos resíduos domésticos conforme a norma vigente.

E – Programação do empreendimento

E1. Declaração do programa

A declaração do programa identifica os níveis de desempenho para a instalação em termos de planejamento de espaço e relações funcionais. Deve abordar aspectos humanos, físicos e externos ao projeto. Cada critério de desempenho deve incluir:

- Uma declaração de desempenho da edificação descrevendo quais metas devem ser atingidas.
- O indicador a ser medido
- Um teste, que garante que o critério foi cumprida

E2. Lista de resumos dos espaços do empreendimento

Uma lista de todos os ambientes (comuns e privativos) do empreendimento deve ser produzida, contendo tipos dos espaços e áreas. Essa lista é utilizada para determinar as áreas total, útil, comum e privativa de cada unidade. Cada elemento desta lista deve corresponder a um elemento da lista de informações dos ambientes (Item E11).

E3. Diagrama geral de adjacências

Os diagramas gerais de adjacência descrevem o layout de cada departamento ou divisão de todo o edifício. Eles mostram o relacionamento entre salas, escritórios e outros espaços. O diagrama deve transmitir adequadamente as relações gerais entre áreas funcionais dentro da edificação. Esses diagramas são também conhecidos como “diagramas de bolhas”.

E4. Diagrama construtivo (*Stacking Diagrams*)

Um diagrama construtivo retrata cada departamento ou unidade funcional verticalmente em uma edificação. Os diagramas são desenhados para dimensionar, ajustar e estabelecer os principais elementos de design do edifício. Esses diagramas são facilmente criados com listas de espaços e diagramas de adjacências (ou bolhas). Relacionamentos verticais críticos podem estar relacionados a circulação (escadas e elevadores), estruturas ou outros elementos críticos.

E5. Crescimento e desenvolvimento nas fases futuras

As provisões para fases futuras e a antecipação de mudanças devem ser consideradas durante a programação do projeto. Uma fase inicial bem sucedida requer um plano para as fases de longo prazo. Podem ser abordados as seguintes questões quanto ao faseamento:

- Diretrizes para permitir a expansão futura do empreendimento (dimensionamento adequado de elementos estruturais, layout de vigas, espaçamento de colunas, etc.)
- Necessidades tecnológicas conforme a instalação cresce ou muda (ex.: mudança de sistemas mecânicos, demanda de água, etc.)
- Comparação dos custos adicionais envolvidos em tornar o edifício expansível versus a probabilidade de a expansão futura ocorrer conforme previsto.

- Provisão de infraestrutura adequada que permita uma expansão futura

E6. Exigências de espaços abertos e circulação

Um componente importante da programação espacial do empreendimento é o espaço aberto da área comum, tanto interior quanto exterior. Essas áreas incluem considerações como:

- Exterior
 - Áreas de acesso
 - Circulação para áreas de estacionamento
 - Áreas de desembarque de passageiros
 - Pátios, praças ou parques
 - Áreas não edificáveis
 - Calçadas ou outras rotas de pedestres
 - Instalações para bicicletas
 - Lobbies e entradas
 - Considerações de segurança (ex.: acesso por senha ou cartão)
 - Entrega postal
 - Coleta de resíduos
 - Considerações sobre circulação emergência
- Interior
 - Corredores e acessos comum
 - Circulação vertical
 - Sinalização

E7. Diagrama da relação funcional ambiente por ambiente

Diagramas de relacionamento funcional ambiente por ambiente mostram a estrutura das adjacências de um grupo de salas. Com esses diagramas de adjacência (diagramas de bolhas), o arquiteto pode convertê-los em uma planta baixa com todos os relacionamentos. Cada detalhamento do espaço deve ter no mínimo um diagrama de relação funcional.

As salas são frequentemente representadas por círculos, bolhas, quadrados ou retângulos. Salas maiores são representadas com símbolos maiores. Eles também são comumente expressos em uma matriz de adjacência.

E8. Requisitos de capacidade de carga, descarga e armazenamento

Uma lista de requisitos que identificam os materiais a serem descarregados e armazenados e os produtos a serem carregados junto com suas especificações.

E9. Requisitos de transporte

Especificações para a implementação de transportes, como por exemplo, estradas, transportadores, elevadores, bem como métodos para recebimento e envio de materiais devem ser identificados. As provisões podem incluir:

- Requisitos de acesso
- Locais de entrada
- Rampas
- Elevadores de serviço
- Estacionamento temporário
- Gruas/guindastes

E10. Acabamentos do empreendimento

Padrões internos e externos de acabamentos devem ser especificados e definidos para o projeto.

E11. Informações do ambiente

A lista de informações dos ambientes devem conter os requisitos específicos para cada sala, considerando suas necessidades funcionais. Possíveis questões a incluir na lista de dados são:

- Dimensões críticas
- Requisitos técnicos (ex.: elementos a prova de fogo nas escadas)
- Requisitos de decoração
- Requisitos de equipamento
- Requisitos de monitoramento (câmeras)
- Requisitos de iluminação
- Requisitos de utilidade
- Necessidades de segurança, incluindo acesso / horas de operação
- Tipo de acabamento
- Questões ambientais
- Requisitos de acústica / vibração

E12. Mobiliário, equipamentos e embutidos

Todos os móveis, equipamentos e *built-ins* devem ser listados nas informações de cada ambiente. Equipamentos móveis e fixos devem ser distinguidos. Modificações de construção, como portas de acesso amplas ou tetos altos, necessárias para qualquer equipamento, também precisam ser listadas. Itens de tempo de entrega longos devem ser identificados e pedidos com antecedência. É fundamental identificar o impacto do equipamento na infraestrutura do empreendimento, como consumo de energia ou requisitos especiais.

Novos itens e itens existentes realocados devem ser distinguidos a listagem. Os itens podem ser classificados nas seguintes categorias.

- Novos itens
 - Fornecido e instalado pelo empreiteiro
 - Fornecido pelo proprietário e instalado pelo empreiteiro
 - Fornecido e instalado pelo proprietário
- Itens Existentes
 - Realocado e instalado pelo empreiteiro
 - Recondicionado e instalado pelo empreiteiro
 - Relocado e instalado pelo proprietário
 - Recondicionado e instalado pelo proprietário

E13. Tratamento de janelas

Quaisquer tipos tratamentos de janela para redução de consumo de energia deve estar de acordo com o uso adequado da luz natural. Questões relacionadas a isso podem incluir:

- Bloqueio de luz natural
- Janelas redutoras de brilho
- Brise
- Persianas

F – Parâmetros do empreendimento/elaboração do projeto

F1. Projeto do canteiro de obra

O projeto do canteiro de obra deve ser elaborado para fornecer diretrizes para a elaboração dos projetos executivos. Podendo incluir:

- Requisitos de serviço e armazenamento
- Elevações e perfil do terreno
- Cota máxima de fundações
- Localização dos equipamentos
- Sistema de drenagem de águas pluviais
- Localização e traçado de serviços públicos
- Obras de terra

- Canteiro de obras
- Tapume e perímetro de segurança

F2. Projeto arquitetônico

Alguns requisitos arquitetônicos devem ser definidos para fornecer uma base para o projeto executivo. Podem incluir:

- Requisitos de localização/orientação horizontal e vertical do empreendimento
- Requisitos de acesso
- Estética do empreendimento
- Materiais de construção
- Considerações acústicas
- Requisitos PNE
- Considerações de circulação
- Padrões de material
- Critérios de mobiliário
- Pé direito

F3. Projeto estrutural

Requisitos estruturais devem ser definidos para fornecer uma base para o projeto executivo. Estes requisitos incluem:

- Sistema estrutural adotado
- Tipo de fundação
- Requisitos de controle de corrosão/revestimentos de proteção necessários
- Especificações do cliente (ex.: base para cargas de projeto, vibração, deflexão, etc.)
- Considerações de expansão/flexibilidade
- Parâmetros de carregamento do projeto

F4. Projeto mecânico

Parâmetros do projeto mecânico devem ser desenvolvidos para fornecer uma base para o projeto executivo. Itens a serem considerados incluem:

- Requisitos de ventilação ou exaustão
- Requisitos especiais de equipamento / espaço em relação ao meio ambiente (ex.: qualidade do ar, temperaturas especiais)
- Requisitos acústicos
- Requisitos de circulação de ar

- Condições internas (ex.: temperatura, umidade, pressão, qualidade do ar, etc.)
- Controle de emissões
- Requisitos de redundância do sistema
- Requisitos de encanamento

F5. Projeto elétrico

Requisitos elétricos devem ser estabelecidos para embasar o projeto executivo. Considere itens como:

- Fontes de energia com tensão e amperagem disponíveis
- Considerações sobre iluminação
- Requisitos de comunicação de voz, dados e vídeo
- Fonte de alimentação ininterrupta, requisitos de emergência
- Estimativa de consumo
- Capacidade de usar a luz do dia na iluminação
- Sistema SPDA

F6. Requerimentos de segurança do empreendimento

Itens de segurança do trabalho durante a construção são fundamentais para o empreendimento, e devem ser identificados nesta fase. Possíveis requisitos de segurança estão listados abaixo:

- Requisitos de resistência ao fogo
- Requisitos de resistência à explosão
- Área de necessidade de refúgio em caso de catástrofe
- Requisitos de segurança e alarme
- Requisitos de combate a incêndio
- Estações de lavagem ocular
- Chuveiros de segurança
- Manuseio de materiais perigosos
- Instalações de isolamento
- Acesso ao equipamento de emergência
- Saídas

F7. Análise da construtibilidade

A CII (Construction Industry Institute) define construtibilidade como: "O uso otimizado de conhecimentos construtivos e experiências em planejamento, projeto, aquisição e operações para atingir os objetivos gerais do projeto. O máximo benefício ocorre quando pessoas com tais conhecimentos e experiências se envolvem no início de um projeto."

Existe uma abordagem estruturada para a análise da construtibilidade? Foram tomadas providências para fornecer isso de forma contínua? Isto inclui examinar opções de projeto e detalhes de construção que minimizem os custos de construção, mantendo os padrões de segurança, qualidade e cronograma. Elementos de construtibilidade durante o pré-projeto incluem:

- Conhecimento/experiência em construção utilizados no planejamento de projetos
- Desenvolvimento de um cronograma compatível à construção
- Considerações dos principais métodos de construção otimizados
- Desenvolvimento de canteiro de obras para a construção eficiente
- Identificação dos principais agentes do time e projetos para a análise de construtibilidade
- Uso de tecnologias de informação avançadas

F8. Sofisticação tecnológica

Os requisitos para sistemas de construção “inteligentes” ou especiais devem ser avaliados. Exemplos desses sistemas podem incluir:

- Videoconferência
- Conexões com a Internet
- Conexões avançadas de áudio/visual
- Detecção de pessoal
- Estações para computadores
- Sistema de climatização inteligente
- Sistemas de interfone
- Sistemas de segurança
- Sistemas de comunicação

G – Equipamentos

G1. Lista de equipamentos

Os equipamentos específicos devem ser listados e definidos. Nas situações em que os proprietários estão fornecendo equipamentos, o equipamento deve ser adequadamente definido e comprado. A lista deve definir itens como:

- Disposição de lixo
- Sistemas de controle e distribuição
- Manuseio de materiais
- Fontes existentes e características do equipamento
- Tamanhos relativos
- Pesos

- Localização
- Capacidades
- Materiais de construção
- Requisitos de isolamento e pintura
- Acesso ao equipamento
- Fornecedor, modelo e número de série, uma vez identificados
- Tempo de entrega do equipamento, se conhecido

G2. Layout dos equipamentos

A localização e arranjo dos equipamentos informam a disposição específica de cada item do equipamento em um projeto. Esses desenhos devem identificar itens como:

- Plantas e cortes com layout dos equipamentos
- Localização de salas de equipamentos
- Requisito de suporte físico (ex.: parafusos especiais)
- Localização de todos os principais equipamentos

G3. Requisitos de uso dos equipamentos

Essa avaliação deve listar os requisitos de uso para os principais equipamento, como:

- Potência nominal
- Diagramas de fluxo
- Temperatura e pressão de projeto
- Diversidade de uso
- Gás
- Água

Seção III – Abordagem executiva do projeto

Esta seção consiste dos elementos que devem ser analisados para compreender completamente os requerimentos executivos do projeto.

H – Estratégia de aquisição

H1. Identificação de pendências, equipamentos e materiais críticos

Deve-se identificar equipamentos e materiais críticos incluídos no projeto que tenham prazos de entrega longos que podem afetar o projeto e o cronograma de construção.

H2. Planos e procedimentos de aquisições

Os procedimentos e planos de aquisição incluem diretrizes específicas, requisitos especiais ou metodologias para realizar a compra, expedição e entrega de equipamentos e materiais necessários para o projeto. Os critérios de avaliação podem incluir:

- Quem realizará a aquisição?
- Listagem de fornecedores aprovados
- Ordens de compra do cliente ou contratado
- Termos e condições de reembolso
- Diretrizes para alianças de fornecedores, fonte única ou propostas competitivas
- Diretrizes para contratos de engenharia / construção
- Quem assume a responsabilidade pelos itens comprados pelo proprietário?
- Financeiro
- Inspeção
- Estratégia fiscal
- Depreciações
- Taxas de investimento
- Definição de requisitos e responsabilidades de inspeção
- Definição de seguros
- Definição de requisitos de relatório de status de suprimento
- Requisitos de contabilização do proprietário adicional / especial
- Definição de requisitos de peças de reposição
- Regulamentos locais (ex.: restrições fiscais, vantagens fiscais, etc.)
- Incentivo / estratégia de penalidades para contratos
- Armazenamento

J – Entregáveis

J1. Requisitos de modelos CADD

Os requisitos CADD (Computer Aided Drafting and Design) devem ser definidos. Os critérios de avaliação podem incluir:

- Sistema de software exigido pelo cliente (ex.: AutoCAD, Revit, etc.)
- 2D ou 3D?
- Renderização ser necessária?
- Será feita simulação 4D e 5D?
- Símbolos e detalhes padrão
- Como os dados serão recebidos e devolvidos?

- Como se dará o armazenamento e transferência eletrônica?
- Maquetes

Os requisitos do modelo físico dependem do tipo necessário para análise, como modelos de estudo (ex.: túnel de vento) ou verificações de projeto.

J2. Documentações e entregas

A documentação e as entregas exigidas durante a execução do projeto devem ser identificadas. Se a mídia eletrônica for usada, o formato e os pacotes de aplicativos devem ser descritos. Os itens a seguir podem ser incluídos em uma lista de entregas:

- Desenhos e especificações
- Correspondência do projeto
- Licenças de softwares
- Informações de manutenção e operação / procedimentos de inicialização
- Chaves e códigos de acesso
- As built
- Lista de equipamentos
- Peças de reposição e estoque de manutenção
- Contratos
- Habite-se
- Documentos de garantia de qualidade
- Sinalização do projeto
- Garantias/seguros
- Documentos de inspeção
- Obrigações
- Manual do proprietário

K – Controle de projeto

K1. Controle e garantia de qualidade do projeto

Garantia de qualidade e procedimentos de controle de qualidade precisam ser estabelecidos. A responsabilidade pelas aprovações precisa ser atribuída e os requisitos de mídia eletrônica devem ser descritos. Estes aspectos podem incluir:

- Definição de responsabilidades durante o projeto e construção
- Teste de materiais e controle da mão de obra
- Requisitos da ISO 9000
- Requisitos de relatórios de inspeção

- Registros do progresso
- Rever alterações e modificações
- Feedback

K2. Controle de custos do projeto

Os procedimentos para controlar o custo do projeto precisam ser descritos e a responsabilidade atribuída. Este controle de custos, inclui:

- Financeiro (cliente / regulatório)
- Faseamento
- Tipo de despesas
- Requisitos gerais
- Cronogramas e procedimentos de pagamento
- Projeções de fluxo de caixa / análise de retirada
- Esquema / estratégia de código de custo
- Custos para cada fase do projeto
- Estimativas de verificação de controle periódicas
- Gerenciamento de pedidos, incluindo controle de escopo

K3. Controle do cronograma do projeto

O cronograma do projeto é criado para mostrar o progresso e garantir que o projeto seja concluído no prazo. O cronograma é necessário tanto para o projeto, quanto para a construção do empreendimento. Um formato de cronograma deve ser definido no início do projeto. Itens típicos incluídos em um cronograma do projeto estão listados abaixo.

Marcos

Considerações incomuns

Submissões e aprovações necessárias

Documentação e responsável exigidos

Linha de base vs. progresso até a data

Prazos excepcionais de entrega de equipamentos

Atividades do caminho crítico

Tempo de contingência/flutuação

Autorizações e regulamentos

O proprietário também deve identificar como os problemas especiais do projeto serão agendados. Esses itens podem incluir:

- Seleção, aquisição e instalação de equipamentos
- Design de interiores

- Estágios do projeto que devem ser tratados de maneira diferenciada
- Possíveis interrupções externas

K4. Gestão de riscos

Os principais riscos do projeto precisam ser identificados, quantificados e as ações de controle definidas. Elementos relevantes podem incluir:

- Riscos de projeto
 - Expertise
 - Experiência
 - Carga de trabalho
 - Orientação de trabalho em equipe
 - Comunicação
 - Integração e coordenação
- Riscos de construção
 - Disponibilidade de mão-de-obra e materiais de construção
 - Clima
 - Condições do local diferentes / imprevistas / difíceis
 - Atrasos de itens de entregas diferenciadas
 - Greves
 - Inflação
 - Mudança de escopo
- Riscos de gerenciamento
 - Disponibilidade de designers
 - Problemas críticos de qualidade
 - Erro humano
 - Estimativas de custo e cronograma
 - Decisões oportunas
 - Entrosamento da equipe
- Considerações sobre seguros

K5. Procedimentos de segurança

Os procedimentos e responsabilidades de segurança devem ser identificados para a elaboração do projeto e construção do empreendimento. As questões de segurança a serem abordadas podem incluir:

- Manuseio de materiais perigosos
- Interação com o público
- Trabalhando em altitude
- Planos e procedimentos de evacuação
- Teste de drogas

- Estações de primeiros socorros
- Relatório e investigação de acidentes
- Planejamento de tarefas
- Orientação e planejamento de segurança
- Incentivos de segurança
- Outros problemas de segurança especiais ou incomuns

L – Plano de execução do projeto

L1. Organização do projeto

A equipe de projeto deve ser identificada, incluindo funções, responsabilidades e autoridade. Itens a serem considerados incluem:

- Membros da equipe principal
- Gerente de projetos
- Incentivadores do projeto
- Relações de trabalho entre os participantes
- Hierarquias
- Canais de comunicação
- Organograma
- Matriz de responsabilidades
- Definição de alçadas

L2. Requisitos de aprovação do proprietário

Todos os documentos que exigem aprovação do proprietário devem ser claramente definidos. Estes podem incluir:

- Marcos de aprovação por fase
 - Comentário
 - Aprovações
 - Construção
- Durações do ciclo de aprovação compatíveis com o cronograma
- Responsável pela compilação e registro de informações
- Tipos de desenhos / especificações
- Documentos de compra e contratuais
 - Dados
 - Inquéritos
 - Tabelas de oferta
 - Pedidos de compra
- Informações dos fornecedores

L3. Método de entrega do projeto

Os métodos de elaboração do projeto e entrega da construção, incluindo a estrutura de taxas, devem ser identificados. Questões a considerar incluem:

- Processo de seleção e qualificação de projetistas e construtores
- Descrição dos métodos selecionados (ex.: preço fechado, construção por administração, por conta e risco do incorporador, etc.)
- Estratégias de contratação
- Considerações sobre pacotes de escopo

L4. Plano e abordagem da concepção e construção

Este é um plano documentado que identifica a abordagem específica a ser usada na concepção e construção do projeto. Deve incluir itens como:

- Matriz de responsabilidade
- Estratégia de subcontratação
- Plano de trabalho
- Estrutura organizacional
- Estrutura Analítica do Projeto (EAP)
- Sequenciamento de construção e eventos
- Plano de logística do canteiro
- Requisitos / programa de segurança
- Identificação de atividades críticas (ex.: instalações existentes, uso de guindastes, desligamentos de serviços públicos, testes, etc.)
- Plano de garantia de qualidade / controle de qualidade
- Concepção e aprovação de sequenciamento de eventos
- Aquisição e preparação de equipamentos
- Relatórios
- Parcerias ou alianças estratégicas
- Resolução alternativa de litígios
- Responsabilidade por mobiliário, equipamentos e built-ins

L5. Requisitos fundamentais de conclusão

Conclusão é definida como o momento em que o edifício está pronto para ser ocupado. Pode ser necessário abordar o seguinte:

- Existem requisitos específicos para a conclusão?
- Foram consideradas garantia, permissão, seguro, implicações fiscais, etc.?
- Comissionamento
 - Inicialização e testes de equipamentos/sistemas
 - Fase de ocupação
 - Inspeção final

- Calibração
 - Verificação
 - Documentação
 - Treinamento
 - Aceitação
- Requisitos de paisagem
- Plano de conclusão checado
- Certificado de conclusão

Fonte: Adaptado e traduzido de The Construction Industry Institute (2008).

ANEXO B – Tabela de pesos do PDRI-Buildings

Tabela 16 - Pesos seção I PDRI-Buildings

SEÇÃO I - BASES PARA AS DECISÕES DO PROJETO							
CATEGORIA Elemento	Nível de Definição						Pontos
	0	1	2	3	4	5	
A. ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO (Máx. = 214)							
A1. Uso do Empreendimento	0	1	12	23	33	44	
A2. Justificativa de negócio	0	1	8	14	21	27	
A3. Plano de negócios	0	2	8	14	20	26	
A4. Análise econômica	0	2	6	11	16	21	
A5. Requisitos de instalações	0	2	9	16	23	31	
A6. Considerações relacionadas a alterações/Expansões	0	1	7	12	17	22	
A7. Considerações na escolha do local	0	1	8	15	21	28	
A8. Declarações de objetivos do projeto	0	1	4	8	11	15	
TOTAL DA CATEGORIA A							
B. FILOSOFIA DO PROPRIETÁRIO (Máx. = 68)							
B1. Filosofia de confiabilidade	0	1	5	10	14	18	
B2. Filosofia de manutenção	0	1	5	9	12	16	
B3. Filosofia de operação	0	1	5	8	12	15	
B4. Filosofia de projeto	0	1	6	10	14	19	
TOTAL DA CATEGORIA B							
C. REQUERIMENTOS DO PROJETO (Máx. = 131)							
C1. Análise de valor	0	1	6	10	14	19	
C2. Critérios de elaboração do projeto	0	1	7	13	18	24	
C3. Avaliação de instalações existentes	0	2	7	13	19	24	
C4. Apanhado geral do escopo	0	1	5	9	13	17	
C5. Cronograma do projeto	0	2	6	11	15	20	
C6. Estimativa dos custos do projeto	0	2	8	15	21	27	
TOTAL DA CATEGORIA C							
Máx. Seção I = 413							TOTAL DA SEÇÃO I

Fonte: Adaptado de The Construction Industry Institute (2008)

Tabela 17 - Pesos seção II PDRI-Buildings (continua)

SEÇÃO II - BASES PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO							
CATEGORIA Elemento	Nível de Definição						Pontos
	0	1	2	3	4	5	
D. INFORMAÇÕES DO LOCAL (Max. = 108)							
D1. Disposição do local	0	1	4	7	10	14	
D2. Vistoria do local	0	1	4	8	11	14	
D3. Informações construtivas e geotécnicas	0	2	6	10	14	19	
D4. Exigências regulatórias governamentais	0	1	4	8	11	14	
D5. Avaliação ambiental	0	1	5	9	12	16	
D6. Condições de fornecimento de serviços públicos	0	1	4	7	10	13	
D7. Considerações de proteção a vida no local	0	1	2	4	6	8	
D8. Requisitos de tratamento especial de água e resíduos	0	1	3	6	8	11	
TOTAL DA CATEGORIA D							
E. PROGRAMAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (Max. = 162)							
E1. Declaração do programa	0	1	5	9	12	16	
E2. Lista de resumos dos espaços do empreendimento	0	1	6	11	16	21	
E3. Diagrama geral de adjacências	0	1	3	6	8	10	
E4. Diagrama construtivo	0	1	4	7	10	13	
E5. Crescimento e desenvolvimento nas fases futuras	0	1	5	8	12	15	
E6. Exigências de espaços abertos e circulação	0	1	4	7	10	13	
E7. Diagrama da relação funcional ambiente por ambiente	0	1	3	5	8	10	
E8. Requisitos de capacidade de carga, descarga e armazenamento	0	1	2	4	6	8	
E9. Requisitos de transporte	0	1	3	5	7	9	
E10. Acabamentos do empreendimento	0	1	5	8	12	15	

Fonte: Adaptado de The Construction Industry Institute (2008).

Tabela 17 - Pesos seção II PDRI-Buildings (cont.)

SEÇÃO II - BASES PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO							
CATEGORIA Elemento	Nível de Definição						Pontos
	0	1	2	3	4	5	
E11. Informações do ambiente	0	1	4	7	10	13	
E12. Mobiliário, equipamentos e embutidos	0	1	4	8	11	14	
E13. Tratamento de janelas	0	1	2	3	4	5	
TOTAL DA CATEGORIA E							
F. PARÂMETROS DE ELABORAÇÃO DO PROJETO (Max. = 122)							
F1. Projeto do canteiro de obra	0	1	4	7	11	14	
F2. Projeto arquitetônico	0	1	7	12	17	22	
F3. Projeto estrutural	0	1	5	9	14	18	
F4. Projeto mecânico	0	2	6	11	15	20	
F5. Projeto elétrico	0	1	5	8	12	15	
F6. Requerimentos de segurança do empreendimento	0	1	3	5	8	10	
F7. Análise da construtibilidade	0	1	4	8	11	14	
F8. Sofisticação tecnológica	0	1	3	5	7	9	
TOTAL DA CATEGORIA F							
G. EQUIPAMENTOS (Max. = 36)							
G1. Lista de equipamentos	0	1	5	8	12	15	
G2. Layout dos equipamentos	0	1	3	5	8	10	
G3. Requisitos de uso dos equipamentos	0	1	4	6	9	11	
TOTAL DA CATEGORIA G							
Máx. Seção II = 428							TOTAL DA SEÇÃO II

Fonte: Adaptado de The Construction Industry Institute (2008).

Tabela 18 - Pesos seção III PDRI-Buildings

SEÇÃO III - ABORDAGEM EXECUTIVA DO PROJETO							
CATEGORIA Elementos	Nível de Definição						Pontos
	0	1	2	3	4	5	
H. ESTRATÉGIA DE AQUISIÇÃO (Max. = 25)							
H1. Identificação de pendências, equipamentos e materiais críticos	0	1	4	7	10	14	
H2. Planos e procedimentos de aquisições	0	1	3	6	9	11	
TOTAL DA CATEGORIA H							
J. ENTREGÁVEIS (Max. = 11)							
J1. Requisitos de modelos CADD	0	0	1	2	3	4	
J2. Documentações e entregas	0	1	2	4	6	7	
TOTAL DA CATEGORIA J							
K. CONTROLE DE PROJETO (Max. = 63)							
K1. Controle e garantia de qualidade do projeto	0	1	3	4	6	8	
K2. Controle de custos do projeto	0	1	4	7	10	13	
K3. Controle do cronograma do projeto	0	1	4	8	11	14	
K4. Gestão de riscos	0	1	6	10	14	18	
K5. Procedimentos de segurança	0	1	3	5	7	9	
TOTAL DA CATEGORIA K							
L. PLANO DE EXECUÇÃO DO PROJETO (Max. = 60)							
L1. Organização do projeto	0	1	3	5	8	10	
L2. Requisitos de aprovação do proprietário	0	1	4	6	9	11	
L3. Método de entrega do projeto	0	1	5	8	12	15	
L4. Plano e abordagem da concepção e construção	0	1	4	8	11	15	
L5. Requisitos fundamentais de conclusão	0	1	3	5	7	9	
TOTAL DA CATEGORIA L							
Máx. Seção III = 159							TOTAL DA SEÇÃO III

Fonte: Adaptado de The Construction Industry Institute (2008).